



# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

## **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad en el Área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018”

### **TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

#### **AUTOR**

Jorge Luis Mallqui Ramirez

#### **ASESOR**

Ricardo Martin Huertas Del Pino Caverro

#### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Gestión Empresarial y Productiva

#### **CIUDAD**

Lima - Perú

#### **AÑO**

2018

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :

Jorge Luis Mallqui Ramirez

cuyo título es:

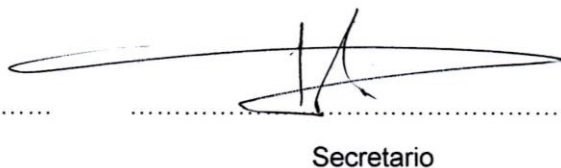
Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad en el Área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 17 (número) diecisiete (letras).

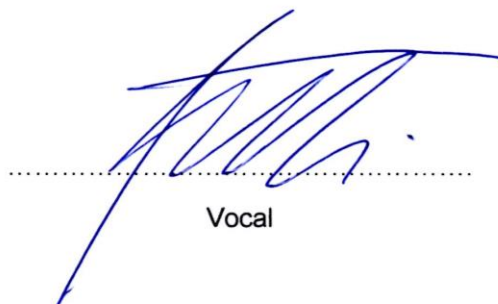
Los Olivos, 7 de diciembre del 2018



Presidente



Secretario



Vocal

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi familia por su gran apoyo en estos cinco años de estudios. A mis docentes, por sus grandes consejos y experiencias compartidas; a la vez, a mis compañeros de trabajo que me incentivaron para terminar mi carrera.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a Dios por darme salud y permitirme seguir avanzando, a mis padres por apoyarme en mis estudios y a mi Asesor de tesis Ricardo Huertas Del Pino Caverro por sus consejos y apoyo profesional.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo: Jorge Luis Mallqui Ramirez con DNI N° 45280928, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería.

Escuela de Ingeniería Industrial, me presento con la tesis titulada “Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad en el Área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018”, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño la presente son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 17 de noviembre del 2018



.....  
Jorge Luis Mallqui Ramirez

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

En su cumplimiento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, presento ante ustedes la tesis titulada “Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad en el Área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018”, la misma a la que me someto a vuestra consideración con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniera Industrial.

El Autor

## Índice

	Pág.
PÁGINA DE JURADO .....	II
DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	V
PRESENTACIÓN .....	VI
RESUMEN .....	XIII
I. INTRODUCCIÓN .....	15
1.1. Realidad Problemática .....	16
1.2. Trabajos previos.....	26
1.3. Teorías Relacionadas al Tema .....	30
1.4. Formulación del problema .....	39
1.5. Justificación del estudio .....	40
1.6. Hipótesis .....	40
1.7. Objetivos.....	41
II. MÉTODO .....	42
2.1. Tipo y diseño de investigación .....	43
2.1.1. Tipo de investigación .....	43
2.1.2. Diseño de investigación.....	44
2.2. Operacionalización de las variables.....	46
2.3. Población, muestra y muestreo .....	50
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	50
2.5. Métodos de análisis de datos .....	54

2.7.	Desarrollo de la propuesta .....	57
2.7.1.	Situación Actual .....	57
2.7.2.	Propuesta de mejora.....	67
2.7.3.	Ejecución de la propuesta .....	75
2.7.4.	Resultados de la implementación .....	83
2.7.5.	Análisis económico financiero .....	92
III.	RESULTADOS .....	94
3.1.	Análisis descriptivo.....	95
3.2.	Análisis inferencial .....	103
IV.	DISCUSIÓN.....	112
V.	CONCLUSIONES .....	114
VI.	RECOMENDACIONES .....	116
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	118
	ANEXOS.....	123



## Índice de Figuras

Figura 1. Distribución de la mercadería .....	20
Figura 2. Indicador de las mercaderías sin ubicación.....	21
Figura 3. Diagrama de Ishikawa.....	24
Figura 4. Diagrama de Pareto .....	25
Figura 5. Templo Lean .....	32
Figura 6. Ciclo Kaizen.....	33
Figura 7. Imagen referencial del antes y después en haber aplicado la mejora, tomando de referencia el Punto de Intervención .....	45
Figura 8. Imagen referencial donde se visualiza el Proceso del Análisis de Datos.....	55
Figura 9. Imagen referencial de la Estadística Inferencial .....	56
Figura 10. Mapa de la expansión de Sodimac a Nivel Sudamérica .....	58
Figura 11. Cronología del crecimiento de Sodimac hasta apertura en Perú.....	58
Figura 12. En plena construcción del CD Atlantis, año 2015 .....	59
Figura 13. Diagrama del Pre Test de las 5S .....	63
Figura 14. Diagrama del Pre Test del Kaizen.....	64
Figura 15. Diagrama del Pre Test de la Estandarización.....	65
Figura 16. Diagrama del Pre Test de la Productividad.....	66
Figura 17. Layout de las zonas de encasillado .....	70
Figura 18. Tarjeta roja .....	72
Figura 19. Mercadería pendiente a acondicionar – Pre test.....	80
Figura 20. Mercadería pendiente a acondicionar - Post Test .....	81
Figura 21. Diagrama comparativo de la aplicación de las 5S .....	84
Figura 22. Diagrama comparativo semanal del Kaizen.....	86
Figura 23. Diagrama comparativo semanal de la Estandarización.....	87
Figura 24. Diagrama del Post test de la productividad.....	88
Figura 25. Diagrama comparativo semanal de la Eficacia .....	89
Figura 26. Diagrama comparativo semanal de la Eficiencia .....	90
Figura 27. Diagrama comparativo semanal de la Productividad.....	91

## Índice de Tablas

Tabla 1. KPI CD Lurín - Mayo.....	22
Tabla 2. Esquema del diseño de series de tiempo .....	45
Tabla 3. Diagrama de Gantt: Implementación de las Herramientas Lean Manufacturing ..	49
Tabla 4. Resumen del Pre Test de las 5S.....	62
Tabla 5. Resumen del Pre Test del Kaizen .....	63
Tabla 6. Resumen del Pre Test de la Estandarización .....	64
Tabla 7. Resumen del Pre Test de la Productividad .....	66
Tabla 8. Comparación del antes y después de la programación de Contenedores .....	78
Tabla 9. KPI del mes de MAYO - Pre Test.....	79
Tabla 10. KPI del mes de SEPTIEMBRE - Post Test .....	79
Tabla 11. Control de mercadería pendiente a encasillar – Pre Test .....	82
Tabla 12. Control de mercadería pendiente a encasillar – Post Test.....	82
Tabla 13. Cuadro comparativo del total de mercaderías pendiente a encasillar.....	83
Tabla 14. Resultado Post Test de las 5S .....	83
Tabla 15. Comparativo semanal de las 5S.....	84
Tabla 16. Resumen del Post Test del Kaizen .....	85
Tabla 17. Comparativo semanal del Kaizen .....	85
Tabla 18. Resumen del Post Test de la Estandarización .....	86
Tabla 19. Comparativo semanal de la Estandarización .....	87
Tabla 20. Resumen del Post Test de la Productividad .....	88
Tabla 21. Comparativo semanal de la Eficacia .....	89
Tabla 22. Comparativo semanal de la Eficiencia .....	90
Tabla 23. Comparativo semanal de la Productividad .....	91
Tabla 24. VAN y TIR .....	92
Tabla 25. Beneficio - Costo.....	93
Tabla 26. Retorno de la inversión.....	93
Tabla 27. Resumen de procesamiento de casos de las 5S .....	95
Tabla 28. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar las 5S .....	95
Tabla 29. Resumen de procesamiento de casos del Kaizen .....	96
Tabla 30. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar el Kaizen.....	97
Tabla 31. Resumen de procesamiento de casos de la Estandarización .....	98

Tabla 32. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar de la Estandarización.....	98
Tabla 33. Resumen de procesamiento de casos de la Productividad.....	99
Tabla 34. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar las Herramientas Lean – Productividad.....	100
Tabla 35. Resumen de procesamiento de casos de la Eficacia.....	101
Tabla 36. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar las Herramientas Lean - Eficacia .....	101
Tabla 37. Resumen de procesamiento de casos de la Eficiencia.....	102
Tabla 38. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar las Herramientas Lean – Eficiencia.....	102
Tabla 39. Prueba de Normalidad – Productividad.....	104
Tabla 40. Estadísticos descriptivos de productividad antes y después con Wilcoxon .....	105
Tabla 41. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la Productividad .....	106
Tabla 42. Prueba de Normalidad – Eficacia.....	107
Tabla 43. Estadísticas de muestras emparejadas de la Eficacia con T Student.....	108
Tabla 44. Prueba de muestras emparejadas para la Eficacia .....	108
Tabla 45. Prueba de Normalidad – Eficiencia.....	109
Tabla 46. Estadísticos descriptivos de la Eficiencia antes y después con Wilcoxon .....	110
Tabla 47. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la Eficiencia.....	111

## Índice de Anexos

Anexo 1. Matriz de Consistencia.....	124
Anexo 2. Hoja Auditable de las 5S.....	125
Anexo 3. Pre test de las 5 S .....	126
Anexo 4. Data Diagrama de Pareto .....	127
Anexo 5. Post test de las 5 S.....	128
Anexo 6. Indicador mejora continua .....	129
Anexo 7. Pre test del Kaizen .....	130
Anexo 8. Post test del Kaizen.....	131
Anexo 9. Indicador de la Estandarización .....	132
Anexo 10. Pre test Estandarización .....	133
Anexo 11. Post test Estandarización.....	134
Anexo 12. Indicador de la Eficiencia .....	135
Anexo 13. Indicador de la Eficacia .....	136
Anexo 14. Cuadro Pre Test de la Productividad .....	137
Anexo 15. Cuadro Post Test de la Productividad.....	139
Anexo 16. Estudio de Tiempo .....	141
Anexo 17. Estudio de tiempo – Producto pesado.....	142
Anexo 18. Estudio de tiempo – Producto ligero.....	142
Anexo 19. Estudio de tiempo – Producto ligero Irregular.....	143
Anexo 20. Estudio de tiempo – Producto MAP .....	144
Anexo 21. Control semanal del encasillado .....	145
Anexo 22. DOP del encasillado - Pre Test .....	147
Anexo 23. DOP del encasillado - Post Test.....	148
Anexo 24. Formato control de Capacitación .....	149
Anexo 25. PPT de capacitación de Herramientas Lean .....	151
Anexo 26. Nivel de coincidencia – Turnitin.....	156
Anexo 27. Juicio de expertos.....	157

## RESUMEN

La Empresa SODIMAC PERÚ S.A. al ir creciendo en el mercado peruano en la venta de mercaderías de construcción, ferretería y productos para el mejoramiento del hogar. Decide construir su primer centro de distribución en Lurín, en el año 2016. El CD Atlantis, al ser un Empresa nueva está pasando por algunos problemas operativos en varias áreas, ante esta situación, se aplicó en el área de recepción importado las herramientas de Lean Manufacturing de las 5'S, Kaizen y Estandarización.

El objetivo principal de esta investigación es, determinar como la Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing incrementara la productividad en el Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018.

Al ir evaluando cada proceso del área de recepción importado, se fue encontrando varios problemas que al ir analizándose, se llegó implementar las herramientas necesarias y correctas para dar solución ante estos inconvenientes.

Como resultado de la implementación, obtuvimos un incremento en la productividad de 0.435, la eficacia en 0.091 y la eficiencia en 0.322. A su vez, el tiempo de inicio de operación se redujo en un 0.50.

**Palabras claves:** Lean Manufacturing, productividad, eficacia, eficiencia, 5S, Kaizen y Estandarización.

## **ABSTRACT**

The Company SODIMAC PERÚ S.A. to grow in the Peruvian market in the sale of construction merchandise, hardware and home improvement products. He decided to build his first distribution center in Lurín, in 2016. The CD Atlantis, being a new company is going through some operational problems in several areas, in this situation, Lean tools were applied in the imported reception area Manufacturing of the 5'S, Kaizen and Standardization.

The main objective of this research is to determine how the Lean Manufacturing Tools Application will increase productivity in the Sodimac Peru S.A. Distribution Center. Lurín, 2018.

When evaluating each process of the imported reception area, it was found several problems that when being analyzed, it was possible to implement the necessary and correct tools to solve these problems.

As a result of the implementation, we obtained an increase in productivity of 0.435, efficiency in 0.091 and efficiency in 0.322. In turn, the start time of operation was reduced by 0.50.

Keywords: Lean Manufacturing, productivity, efficiency, efficiency, 5S, Kaizen and Standardization

## **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Realidad Problemática**

La logística es esencial para todas las empresas, al encargarse que los productos lleguen con la cantidad solicitada, con la calidad exigida y que estén ubicadas en las zonas correspondientes; esto conlleva que cuando sea requerido, se pueda despacharlo rápidamente. Cuando este proceso se realiza sin errores, el tiempo y el costo se optimiza para las empresas de forma importante, logrando mejorar su desempeño y haciéndolas más competitivas.

La evolución en estos últimos años en la gestión de los almacenes está siendo muy elevada, se da por varios motivos, entre ellos podemos destacar el propio avance de la oferta y la demanda y/o la necesidad de mejorar en los cambios de proceso, tanto en los recursos necesarios para realizar los procesos operativos como en la capacidad de almacenamiento. Para lograr estas metas y otras futuras, la empresa tiene que estar bien equilibrada referente al espacio, maquinaria, herramientas e instrumentos, tecnología, mano de obra competente y sobre todo, una buena planificación en las operaciones. Los Centros de Distribución (CD), al no tener los puntos anteriores, no podrá ejercer eficientemente sus operaciones, obteniendo una productividad muy baja con varios errores, tanto operativos como sistemáticos; sumado a ello, una mala planificación operacional, habrá descuadres, desorden, sobre stock, pérdidas de la mercadería, faltantes (mercadería incompleta), atrasos en entregas, etc. Perjudicando al consumidor final, por ende, a la economía de la Empresa.

La Empresa Consultora Sintec, comenta que la causa mayor por el cual las operaciones de los almacenes son ineficientes, es porque tienen un mal diseño (Layout) y no tener claro los requerimientos que pide el mercado. (Sintec, 2016, “Eficiencias en el Centro de Distribución”, párr. 2).

Por ejemplo, el CD de Wal-Mart en México, investigado por Luis Molina Barrón, de la Universidad Autónoma del Estado de México, en el año 2016. Señala que el CD presenta problemas de déficit de productividad ya que la entidad, con tal de satisfacer las exigencias del cliente, descuida la calidad de la mercadería y salud del trabajador, todo por una mala planificación administrativa. La empresa, actualmente, no está capacitada para soportar la



demanda diaria programada. Esta exigencia, reduce el índice de productividad y aumenta el cansancio físico de los trabajadores (poniendo en riesgo la salud a corto plazo).

Para que se refleje la productividad en los almacenes, la entidad tiene que diseñar operaciones ideales que cumplan con los requerimientos del mercado

El centro de distribución es la parte fundamental de la empresa, ya que se encarga de satisfacer rápida y oportunamente, las diversas demandas que los clientes realizan, por ende, es una parte crítica en la cadena de suministro.

[...] La Empresa Establish. Inc., en la Conferencia Global Anual 2013 del Council of Supply Chain Management Professionals, menciona que un centro de distribución invierte mayormente el 49% (24% por almacenaje y 25% por acarreo de inventario) en los costos de la logística. (Netlogistik, 2014, “Los 7 retos de mayor impacto en un centro de distribución”, párr. 4). Por ello, es necesario realizar una buena gestión en el almacén para no tener mercaderías faltantes e incompletas.

[...] A su vez, la Corporación Establish, menciona que los centro de distribución a nivel global, tienen varios retos por trabajar para mejorar en su productividad, de lo cual ellos dan mención a los más importantes: 1. Tener el inventario de los productos controlados para satisfacer la demanda del cliente cuando lo solicite; 2. Controlar y optimizar el inventario disminuyendo las mermas y los faltantes; 3. Dentro del almacén, reducir los costos de infraestructura y operación; 4. Evaluar constantemente las operaciones para evolucionar el nivel de productividad; 5. Contar con trazabilidad completa del producto a largo de la Cadena de suministro; 6. Flexibilidad en la entregarla de la mercancía al mercado; 7. Capacidad para tratar la logística inversa. (Netlogistik, 2014, “Los 7 retos de mayor impacto en un centro de distribución”, párr. 5-6).

En nuestro País, las entidades que cuentan con Centros de Distribución, tienen las dificultades de controlar su exceso de stock (sobreproducción o almacenamiento de materiales de poca rotación), como también una mala distribución de almacenamiento de sus productos (diseño, volumen, peso, dimensiones, etc.); esto, provoca pérdidas de dinero a la empresa (baja productividad), lleva a perturbar las diversas áreas de la empresa como compras y ventas. Las empresas pymes, son las que tienen menor vigilancia de sus inventarios, llegando a obtener pérdidas de las mercaderías, aparte de posibles robos por parte de algunos trabajadores. Las empresas de mayor reconocimiento, como Gloria, Backus, Promart, Almacenes Perú, Tgestiona, etc., tienen un mayor control de sus inventarios pero

aun así, la mayoría tiene problemas de sobre stock, mala distribución de la mercadería o una mala planificación administrativa.

La Empresa Consultora 73mm, de Perú. Menciona que, para que un CD sea eficiente y productiva, el almacén debe contar con espacio suficiente para la recepción de sus mercaderías, ya que esta estrategia genera ahorros. A su vez, tener un proceso definido referente al encasillado de las mercaderías (ubicaciones). Ya que así, tendrá un mayor control de los productos. No todos los centros de distribución tienen este grado de control y por ende, su productividad es baja y con posibles problemas de pérdida de la mercadería (mal ubicado). (73mm, 2015, “Slotting – Mayor Eficiencia y Productividad”, párr. 4-8).

Por ejemplo, en la investigación desarrollada por Melina Cornejo y Frederick León de la Universidad Católica San Pablo, en el 2016; informan que en el almacén central de Franco Supermercados, ubicado en Arequipa. Presenta problemas referentes a la falta de un control de stock, ocasionando grandes sumas en el inventario. A su vez, las documentaciones que presenta el proveedor referente a la mercadería, no coincide tanto en el código de barra como en su Sku, generando tiempo muerto y desorden, limitando espacio para las demás operaciones.

En la investigación realizada por Katherine Huarcaya, de la Universidad Cesar Vallejo, año 2017. Los almacenes de la Empresa de Transporte Cruz del Sur S.A.C., están presentando problemas de productividad al no tener un control claro de su stock. En su inventario, cuenta con productos que no tienen rotación, de lo cual, un porcentaje de ellos esta descontinuado o fuera de la fecha de caducidad. Al no mantener un control del mercado y estar desorganizada, la empresa tiene déficits en satisfacer a sus clientes finales.

El centro de distribución Sodimac Perú, localizada en el distrito de Lurín-Lima, se encarga de reabastecer de mercadería a sus 56 tiendas, distribuidas por todo el país. Es una cadena chilena de comercios de productos para la construcción, ferretería y mejoramiento del hogar, pertenece al Holding Falabella. En el área de recepción importado se está presentando problemas en la recepción de las mercaderías, disminuyendo la productividad. Estos problemas son: 1. El área de planificación ha incrementado la cantidad de contenedores a recepcionar, de los 20 diarios a 30-32 por día; usando las mismas herramientas, espacio y personal; 2. El área cuenta con poco personal de maquinistas (encargados de encasillar la

mercadería) y con este déficit, operaciones designa gran parte del personal a otras áreas de poco flujo, provocando una ralentización en las operaciones del encasillado (tiempo muerto – baja productividad); 3. El área de maquinistas, tiene personal improductivo, ya que cuenta con personal suficiente para cubrir todos los puestos de operación del CD pero, la empresa cuenta con poca maquinaria y sumado a ello, hay maquinas que están varadas por tema de reparación; 4. La gran mayoría de las mercaderías del extranjero, no cuenta con los códigos de barras, Skus, traducción, quantity (cantidad caja master), acorde como tiene nacionalizado la empresa, por ende, se tiene que acondicionar según los reglamentos establecidos por ella y del estado por consiguiente a ello, poder realizar su venta cuando el producto sea solicitado; este proceso quita tiempo en la operación, limita espacio y reduce el avance de la operación programada; 5. Perdida de la mercadería (sistemático y/o físico), surge cuando el guero (maquinista) deja/vota la mercadería en una zona diferente a donde el sistema le indico previamente (encasillado). Esto surge por la mala operación y/o compromiso del guero, ya que el pasillo donde se debe ubicar esta obstruido por otros productos pendientes a encasillar, obstruido por el personal que deja desordenado el pasillo de transito por tema del picking o por un error del sistema. Este último problema, provoca que se designe a 2 personas, del personal actual para que se dediquen a buscar y ubicar diariamente estos productos no encasillados; esta operación mayormente toma todo el día, perjudicando la falta de mano en la operación de recibo.

La productividad del área de recepción, es evaluada mediante dos indicadores: la recepción de contenedores programados diariamente y el encasillado total, de las mercaderías recepcionadas.

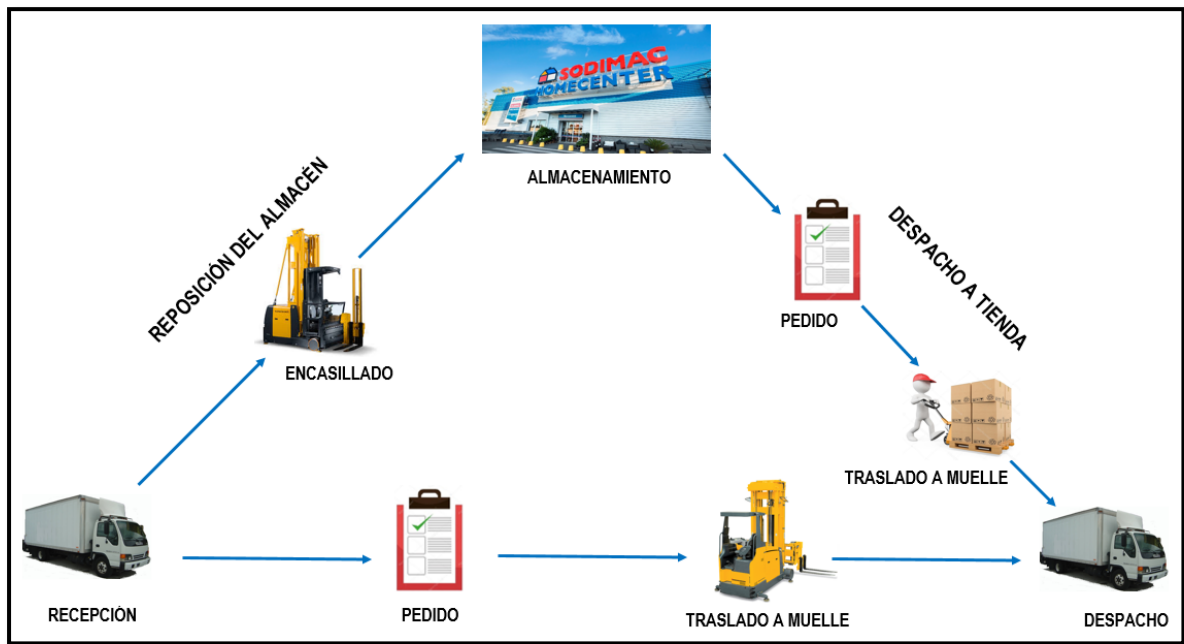


Figura 1. Distribución de la mercadería

Fuente. El autor

En la Figura N° 01, se visualiza como es el flujo de la mercadería. Lo normal es que, ni bien este descargado la mercadería, ingresado al sistema de la empresa y previamente filiado, se inicia el proceso del encasillado en los rack hasta que la mercadería sea pedida en picking. El otro proceso consiste en que, al terminar de dar ingreso el producto al sistema este sistema nomina algunos pallets completos que serán llevados directamente a la zona de despacho. Para realizar este procedimiento, se debe hacer una previa coordinación con el área de Operaciones, a su vez, este proceso solo se limita a algunos Skus por días, tampoco abarca en todos los skus de los contenedores programados. Este último se procesó, se realiza para ahorrar tiempo en destinar a un operario para que realice el proceso habitual del picking por pallet completo (ubicado en el rack).

LPNs	1		2		3		3 < 7		7 < 14		14 < 30		>30		Total	
	Cantidad	Valor (\$/.)	Cantidad	Valor (\$/.)	Cantidad	Valor (\$/.)	Cantidad	Valor (\$/.)	Cantidad	Valor (\$/.)	Cantidad	Valor (\$/.)	Cantidad	Valor (\$/.)	Cantidad	Valor (\$/.)
EN UBICACIÓN VIRTUAL FOO	465	433,733	2	241	2	632	12	3,303	11	139,676	4	1,787	0	0	496	579,372
LPN ASIGNADO DESDE RECEPCIÓN	18	17,262	0	0	0	0	3	1,700	0	0	0	0	0	0	21	18,962
SIN UBICACIÓN IMPORTADO	284	72,719	525	345,215	412	104,861	276	61,830	98	17,938	21	14,461	18	31,081	1,634	648,105
SIN UBICACIÓN XD	444	351,216	34	17,635	0	0	0	0	0	0	4	1,714	4	5,529	486	376,094
TOTAL	1,211	874,930	561	363,091	414	105,493	291	66,833	109	157,614	29	17,962	22	36,610	2,637	1,622,533

Figura 2. Indicador de las mercaderías sin ubicación

Fuente: El autor

En la figura N° 2, se visualiza el indicador que maneja la empresa para llevar el control de las mercaderías que aún no han sido ubicadas en los racks. Está dividido por días e internamente por dos columnas (cantidad de LPN y el valor total de la mercadería). Este cuadro está distribuido por rangos: de 1 a 3 -color verde- es el rango máximo que una mercadería puede permanecer en piso por un tema previamente avisado. Lo habitual, es que sea encasillado el mismo día o posterior en caso sea el tema del horario laboral. De 3 a 14 días -color amarillo- son mercaderías que no se han encasillado por un tema de operación, como: el acondicionado (pegar código de barra, poner el skus correspondiente, corregir el quantity, pegar la etiqueta de origen), es un proceso que consiste en normalizar el producto antes que sea expuesto al público. Mayores a 30 días -color rojo- significan pérdida para la empresa, es decir, son mercaderías que no se encasillaron y no se encuentran por los alrededores del área o pasillo asignado. Esto sucede por una mala operación del maquinista y por los responsables del área, por no hacer seguimiento del producto en el momento correspondiente. Este problema no solo surge cuando la mercadería tiene más de 30 días sin encasillar, diariamente se encuentra entre 1 a 10 unidades que no se encasillan, mayormente son por dos razones: la mala operación/desinterés del maquinista en su labor y la mala comunicación del maquinista al encargado del área, es decir, no informa que la mercadería no lo encasillo por un tema de sistema o el pasillo estaba obstruido por otros productos.

En la columna LPN (etiqueta codificada), se visualizan 4 filas, de las cuales, la última fila “Sin ubicación XD”, no pertenece al área de recepción; el resto, son nominaciones que se coloca automáticamente (sistema) al LPN dependiendo en el estado que se encuentra, es decir, cuando el LPN ha sido usado para ver donde le deriva el sistema y el proceso se

interrumpió, el LPN pasa a un estado diferente “LPN Asignado desde recepción”. El mismo sistema también le asigna un nombre, cuando se presenta problemas en el momento del ingreso del producto “En ubicación Virtual F00”. Lo normal, es que nombre del LPN este en blanco, es decir, “Sin ubicación importado”.

Tabla 1. KPI CD Lurín - Mayo

INDICADOR	VALOR MAYO	META	CUMPLIMIENTO	PESO
Tiempo de entrega stock (Importado)	64.44%	85%	75.80%	30%
Cross Docking	67.14%	80%	83.90%	30%
E.R.U.	96.49%	98%	98.50%	40%
Total			87.30%	

Fuente: El autor

En la tabla N° 1, se visualiza el KPI que actualmente incorporo la empresa para hacer seguimientos a las operaciones más importantes que maneja el CD. Está dividido en tres secciones:

- **Primero**, “el tiempo de entrega stock – Importado” viene hacer el seguimiento de la mercadería. Consiste en evaluar que los productos previamente programados mensualmente ya se encuentran ubicados (registrados) en el sistema; mide el cumplimiento establecido por la empresa. Para el mes de Mayo, su cumplimiento fue del 64.44% muy por debajo de la meta establecida por la empresa (85%).
- **Segundo**, “Cross Docking” viene ser las mercaderías que traen los proveedores nacionales, estas mercaderías tienen un plazo máximo de 3 días después de su ingreso al sistema de la empresa, para ser despachado a la tienda correspondiente. Del 100% que viene, un 5% ocasionalmente se encasilla en rack, el resto, un porcentaje se deriva al área de consolidado para su armado (armar hasta una altura determinada) para luego ser despachado, y el otro porcentaje, se deriva de frente al área de

despacho. Su cumplimiento en el mes de Mayo, fue del 67.14% referente a la meta que exigían un 80%.

- **Tercero, “E.R.U.”** –Exactitud del registro en ubicación- viene hacer la validación física (ubicada en un rack determinado) versus lo que figura en el sistema. Ocasionalmente, hay diferencia por una mala operación del operario a la hora de realizar el picking. Al no estar contralado este último punto, la empresa tendrá varias pérdidas. En Mayo, su cumplimiento fue del 96.49% referente a la meta del 98%.

El Centro de Distribución a nivel general, tiene un presupuesto máximo en pérdida de S/. 25,000.00, de lo cual, el área a investigar está generando más del 70% por los problemas anteriormente mencionados.

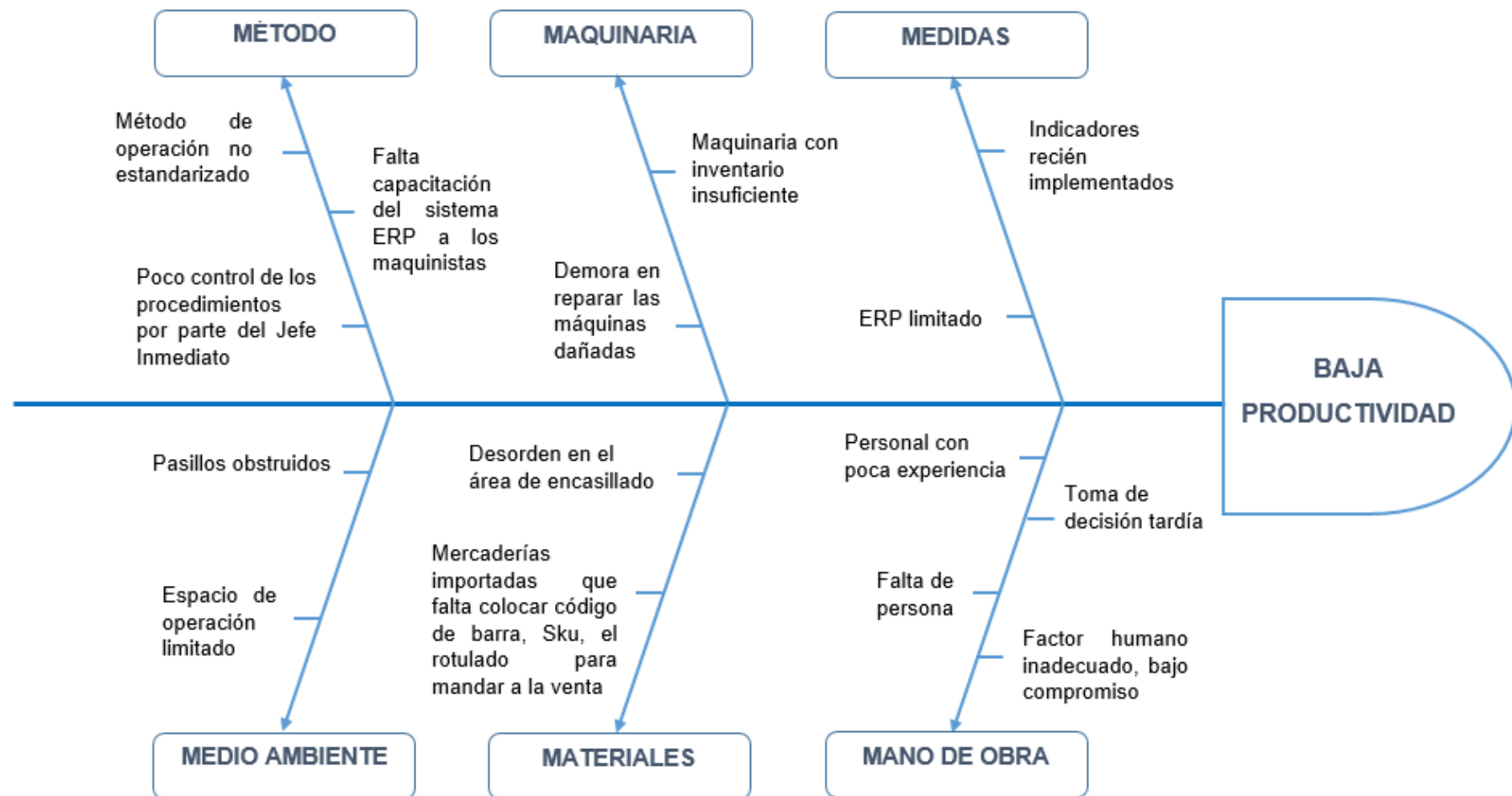


Figura 3. Diagrama de Ishikawa

Fuente. El autor



CAUSAS	PONDERADO	% ACUMULADO	FRECUENCIA ACUMULADA	80 - 20
Desorden en el área de encasillado	17	7.9%	17	80%
Indicadores recién implementados	16	15.3%	33	80%
Falta de personal	16	22.8%	49	80%
Pasillos obstruidos	16	30.2%	65	80%
Espacio de operación limitado	16	37.7%	81	80%
Personal con poca experiencia	15	44.7%	96	80%
Factor humano inadecuado, bajo compromiso	15	51.6%	111	80%
ERP limitado	14	58.1%	125	80%
Maquinaria con inventario insuficiente	14	64.7%	139	80%
Demora en reparar las máquinas	14	71.2%	153	80%
Método de operación no estandarizado	14	77.7%	167	80%
Poco control de los procedimientos por parte del Jefe inmediato	13	83.7%	180	80%
Toma de decisiones tardías	12	89.3%	192	80%
Mercadería importado que falta colocar código de barra [...]	12	94.9%	204	80%
Falta capacitación del sistema ERP a los maquinistas	11	100.0%	215	80%

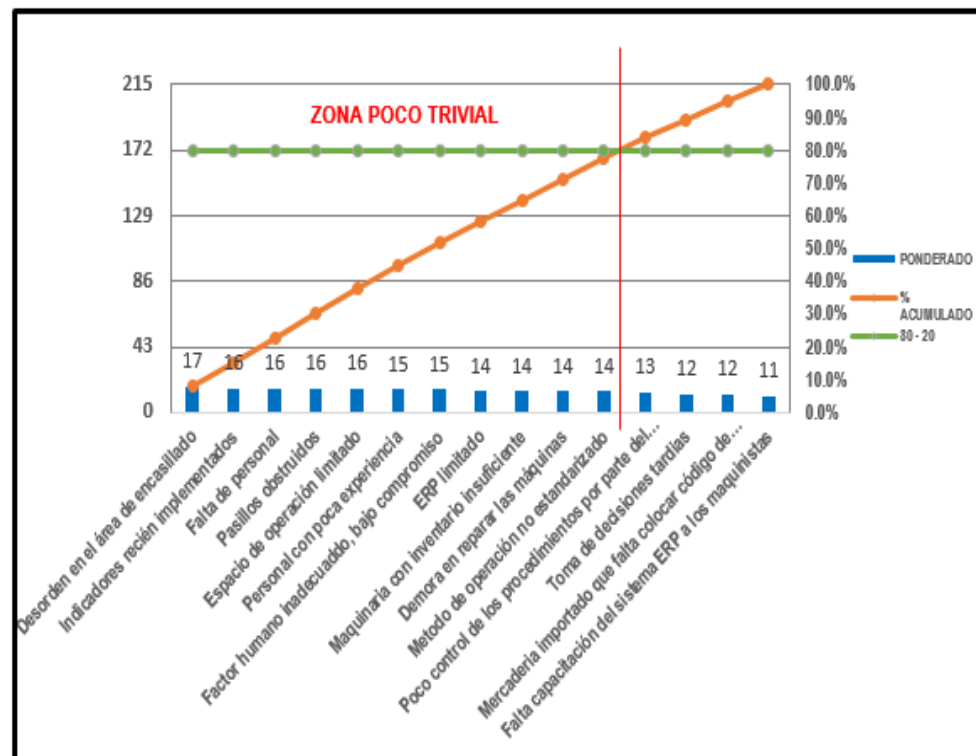


Figura 4. Diagrama de Pareto

Fuente. El autor

## **1.2. Trabajos previos**

### **1.2.1. Antecedentes Nacionales:**

Layme en su tesis “Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad en el Área de Almacén de la Red Salud SJL, Lima, 2017”. Para obtener el título para Ingeniero, comenta que:

[...] El impacto que tuvo al aplicar las herramientas lean VSN y KANBAN, en la Empresa Red Salud. A su vez, menciona que lograron incrementar su productividad en un 0.45 en los procesos referidos a su línea de entrega de pedidos; además de ello, se mejoró la eficiencia y eficacia de 0.90 a 0.99, y de 0.50 a 0.99, respectivamente. En la investigación se utilizó como muestra de referencia, a los insumos repartidos a la Red de San Juan de Lurigancho entre los meses de agosto, septiembre y octubre (90 días). (2017, p. 15-16). Para obtener estos resultados, aplica las herramientas en un plan de gestión de almacenamiento y un buen control del Kardex. Ya que, al realizar las investigaciones referentes a sus problemas de incumplimiento de entrega, detecto, que esto se debía “a que no se generaba los pedidos de comprobante de salida”, por ende, no se podía distribuir los Insumos a cada centro de Salud. (2017, p. 61-74).

Medrano en su tesis “Aplicación de herramienta Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la Empresa CIA Industrial El CID S.A.C, San Juan de Lurigancho, 2016”. Para obtener el título para Ingeniero, demuestra que:

[...] El impacto que tuvo la empresa al aplicar la herramienta lean 5S, logrando mejorar significativamente la productividad con una diferencia significativa de -3,059 en la prueba de Wilcoxon y un nivel de significancia de 0,002; además de ello, su eficiencia y eficacia tuvo una diferencia significativa de -3,063 y -2,333 en la prueba de Wilcoxon y un nivel de significancia de 0,002 y 0.020, respectivamente. En la investigación se consideró al 100% del personal de trabajo, por un tiempo de 24 semanas. (2017, p. 99). Para conseguir esta mejora, se inició armando el Comité de 5S; seguido, se capacito al personal y se estructuro un cronograma para iniciar con la ejecución de la implementación de las 5'S: utilización de la tarjeta roja, Check list general, asignación de responsables del orden y limpieza por área, limitación del tránsito peatonal y maquinaria, y la colocación de señales de seguridad. (2017, p. 59-90).

Flores en su tesis “Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de mantenimiento en una empresa que transporta

combustible y minerales, Huachipa, Lima 2016”. Para obtener el título para Ingeniero, sostiene que:

[...] Al aplicar las herramientas lean 5S y TPM, impactan positivamente al progreso de la empresa, permitiendo incrementar la productividad en 0.314; a su vez, redujo el tiempo de cumplimiento de mantenimiento en un 0.07 mejorando la eficiencia, eh incrementó la eficacia en un 0.055 en el área de mantenimiento. La muestra tomada para esta investigación, será igual a la población (15 vehículos automotrices) por un periodo de investigación de 22 semanas. (2016, p. 16). Para adquirir estos resultados, se inició el registro con el rellenando y la comparación de los reportes de desperfecto versus las ordenes de trabajo; seguido, se realizó un DOP y DAP para tener una visión clara de los procesos, también se realizó un VSN para saber qué zonas se tiene que mejorar para cumplir con el objetivo planteado; con todo ello, para aplicar la mejora, se procedió a capacitar a todo el personal involucrado, se definieron controles de cumplimiento (KPI), se definió que el lugar donde se realizarían las operaciones de mantenimiento seria en la sede de Piura y manejar un control del orden y limpieza en el taller. Con todo ello, se logró disminuir las fallas repetitivas, a su vez, disminuyo el tiempo de atención. (2016, p. 52-59).

Ramos en su tesis “Aplicación de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en FRP ENGINEERING S.A.C, Villa el salvador, 2016”. Para obtener el título para Ingeniero, menciona que:

[...] Aplicando las herramientas SMED, Poka Yoke y JIT del Lean Manufacturing, ha generado un ahorro de S/.13,426.40, únicamente en la producción de incubadoras de peces entre agosto y setiembre. Disminuyo el tiempo de ciclo de 615 minutos a 390 minutos aplicando el SMED, es decir, en las actividades que no generaban valor se dio una reducción de 0.365 (retrabajos de reparación), logrando incrementar la productividad en un 0.26 del año 2016, en comparación a la productividad del año anterior. A su vez, se mejoró la eficiencia de 0.83 a 0.96 con un aumento de 0.13 con respecto al año 2015. La eficacia aumento en un 0.156 respecto al año 2015, es decir, su producción aumento a 23 unidades. Para esta investigación, la muestra fue igual a su población, durante un periodo de 64 días entre los meses de agosto a octubre del 2016. (2016, p. 107-108). Estos resultados, fueron obtenidos siguiendo las siguientes operaciones. Aplicando el JIT, se implanto un grupo que se dedicara a capacitar al personal y cambiar la mentalidad del trabajo, a su vez, la herramienta ayudo a controlar el stock de la materiales y cumplimiento de entrega. Aplicando el SMED, ayudo a crear una matriz de fibra de vidrio (incubadora), que ayudo a mejorar la calidad del producto, reducir el tiempo, mejorar la calidad e incrementar la productividad. Para Poka Yoke, se implementó el tipo prevención porque nos orienta a prevenir errores o inconsistencias físicas permitiendo reducir el tiempo en la operación. (2016, p. 71-83).

Aranibar en su tesis “Aplicación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera”. Para obtener el título para Ingeniero, informa que:

[...] Aplicando la herramienta lean Kanban, se logró mejorar la productividad de la empresa manufactura en un 1.0 (100%), se logró duplicar el flujo de la producción en la fase inicial. Con la aplicación del Kanban, el equipo solo produce el límite WIP y así generar un flujo continuo. En la investigación se consideró a todo el personal de la empresa. (2016, p. 61). Para la implementación del Kanban, ante los problemas del mal control de la producción (sobrestock) y el cuello de botella en el control de calidad. Se prohibió que “cualquier trabajo nuevo inicie en la fase inicial” para así, evitar que el trabajador produzca piezas innecesarias y de más, solo producirá cuando se le entregue una tarjeta señalando el monto a producir. A su vez, se colocara dos técnicos para el control de la calidad de la mercadería, logrando eliminar el cuello de botella. (2016, p. 50-59).

### **1.2.2. Antecedentes Internacionales:**

Beltrán en su tesis “Aplicación de herramientas Lean Manufacturing en los procesos de recepción y despacho de la empresa HLF Romero S.A.S.” Para obtener el título para Ingeniero, sostiene al respecto:

[...] El impacto que se generó al aplicar las herramientas KAIZEN, 5S, SMED y VSM, del Lean Manufacturing. Se logró reducir los tiempos de espera a 0.20 en el área de recepción y 0.20 en despacho; de igual modo, se redujo el tiempo de movimientos, en un 0.072 referente a recepción y 0.372 en despacho; lo cual se reflejó en los diagramas de recorrido y el VSM. Esta aplicación, presento una reducción en el tiempo de ciclo de 52.8 minutos. En la investigación se consideró a todo el personal de trabajo del área de recepción y despacho de HLF Romero. La investigación se desarrolló en tres fases. Fase diagnostica y de análisis, en la cual con ayuda herramientas clásicas y metodologías, se identificaron los principales desperdicios en las áreas de recepción y despacho de la empresa HLF Romero S.A.S; en la siguiente fase se establecieron estrategias y/o herramientas Lean que permitan disminuir los desperdicios de tiempos de espera y movimientos de material en las áreas de la investigación; y por último la Fase de evaluación del impacto de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing donde se presentan las mejoras al aplicar las herramientas KAIZEN, 5S, SMED y VSM en las áreas intervenidas. (2017, p. 11).

Valdés en su tesis “Propuesta de implementación del Lean Manufacturing para la Optimización de los sistemas logísticos en la empresa Servientrega Internacional”. Para obtener el título para Ingeniero, menciona que:

[...] El impacto generado al aplicar la herramienta Lean 5S, la empresa obtuvo una descenso de 0.3461 en los tiempos de gestión de los envíos, además de amenorar los posibles riesgos por enfermedades profesionales, pérdida de clientes por no entregar el producto a tiempo y la falta de información del estado de los envíos. En la investigación, el autor consideró a todo el personal de la empresa Servientrega Internacional S.A. (2012, p. 83). Para obtener estos resultados, se realizó un análisis de tiempos y movimientos para la gestión de exportación y se dan a las actividades directas en el proceso de importación en la bodega, identificando posibles cambios que pueden hacer más eficientes los procesos logísticos. A su vez, se realizó una nueva distribución en la bodega permitiendo mejorar el flujo de la operación y así, evitar equivocaciones entre trámites de exportación e importación. Se arma el cronograma de ejecución de las 5'S y el plan a seguir; finalmente, se realiza algunas propuestas para reducir los tiempos en exportación, controlar los envíos de reajuste de valor en el proceso de importación, minimizar los errores de encaminamiento por operador, garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos de cómputo a través de mantenimientos preventivos programados y para el tema de estandarización de procesos, se muestra la manera en que se realizó la implementación de ISO 9001:2008 bajo las directrices del ciclo PHVA. (2012, p. 33-68).

Concha en su tesis “Mejoramiento de la Productividad en la empresa Induacero CIA. LTDA., en base al desarrollo e implementación de la metodología 5s y VSM, herramientas del Lean Manufacturing”. Para obtener el título para Ingeniero, menciona que:

[...] El impacto generado al aplicar las herramientas lean 5S y VSM, se logró incrementar la eficiencia de las operaciones de producción de planta, en un 0.15 en. A su vez, tuvo un aprovechamiento del espacio físico de 91.7m<sup>2</sup>, se incrementó las utilidades en 0.084, generando mejores beneficios a los trabajadores. Se demostró que el proyecto es factible tanto de forma técnica, económica como social. La metodología, se aplicó a todo el personal de la empresa. (2013, p. 17). Para lograr estos resultados, se inició identificando los desperdicios ubicados en la zona de operación. Seguido, se capacito y armó un comité de las 5'S; se implementó las tarjetas rojas para identificar y eliminar los elementos innecesarios. A su vez, se armó un cronograma para mantener el orden, un Check list para ver el grado de limpieza del área y un cuadro para la auditoria diaria de las 5'S. La herramienta VSM, solo se utilizó para comparar la situación inicial de la empresa versus la situación luego de haber aplicado las 5'S. (2013, p. 61-98).

Aguirre en su tesis “Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes”. Para obtener el título de Magister, concluye en su investigación que:

[...] Al aplicar las herramientas TOC, ANDON y TPM del Lean, mediante una simulación en el software SIMUL 8 y el diseño de un plan experimental, se obtuvieron mayores resultados favorables cuando se combinaban la aplicación de las herramientas Lean para la eliminación de desperdicios (tiempos de espera, defectos y eficiencia de la mano de obra), a comparación cuando eran aplicadas de manera independiente. Para esta investigación, el autor enmarco a una Microempresa de dulces de leche. (2014, p. 9). Esta implementación, se realizó en un simulador (SIMUL 8), teniendo como objetivo identificar por medio de una revisión del estado del arte, metodologías, desperdicios, herramientas, sectores y eslabones más utilizados por las organizaciones para la implementación de la teoría Lean Manufacturing. (2014, p. 20).

Finalizando. Cevallos en su tesis “Estudio para la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing en la Empresa Plastimec CÍA. LTDA., en la ciudad de Quito”. Para obtener el título para Ingeniero, concluye que:

[...] El impacto que se generó al aplicar las herramientas de 5S, Estandarización de trabajo y ANDON, permitieron mejorar los tiempos de búsqueda de troqueles, disminuyendo el tiempo de transporte y aumentando la producción. Esta mejora se reflejó en los ingresos de la empresa ya que antes, la utilidad de la empresa al mes era de 2408 dólares y en el primer mes después de la implementación se incrementó a 3234 dólares logrando con esto, un incremento de 826 dólares. De la misma forma, se redujo los niveles de productos no conformes, la empresa ha dejado de perder 250 dólares al mes, lo cual significa un ahorro de 3000 dólares al año. La metodología, se aplicó a todo el personal de la empresa. (2012, p. 190). Para obtener estos resultados, se dieron varias fases. Primero, para las 5´S, se creó un comité dedicado a la capacitación y seguimiento de las 5´S, implantación de técnicas y auditorías diarias. Se implementó el uso de las tarjetas rojas para detectar los elementos innecesarios; se trazó líneas divisoras para tener un orden y control de las maquinarias y transito personal; a su vez, se hace un Check list diario para verificar el cumplimiento de las 5´S. Segundo, para la Estandarización, se elaboró un hoja de trabajo estandarizado, se capacito al personal y se realiza auditorías al sistema. Tercero, ANDON, se implementó para que cada responsable del área, muestre los resultados de la producción mediante el uso de indicadores, como de los problemas que suscitaron, logrando impedir con el objetivo planteado. (2012, p. 123-187).

### **1.3. Teorías Relacionadas al Tema**

De todas las herramientas que Lean cuenta, solo vamos utilizar tres: 5´S, Estandarización y Kaizen.

La razón por la cual no se implementa las demás herramientas, es porque el personal de operación no está capacitado/instruido en el manejo de estas herramientas de mejora continua, provocando una ralentización de mejora y posible rechazo al cambio. Otro motivo, se debe a que solo un 7% de todo el personal de operación, tiene conocimientos previos del tema y esto se debe porque están llevando cursos superiores; el resto, no tiene experiencia/conocimiento del tema.

### **1.3.1. Lean Manufacturing (V.ID)**

Es un proceso de mejora continua, nos permite mejorar la eficiencia en las actividades que aplicamos. Nos ayuda a eliminar las operaciones que no generan gran valor, logrando así, mejorar nuestra productividad y disminuyendo los costos.

Ayuda a mejorar el flujo de producción, logrando ofrecer un mejor valor de venta y calidad a nuestros clientes. Ya que al reducir tiempo, elevar la producción, nuestros costos de producción disminuirían sin perder su calidad. Logrando así, ofrecer nuestros productos a un precio menor y seguir siendo competitivos

Dar un valor agregado al producto o servicio que brinda la empresa a sus clientes.

Los autores Hernández y Vizán, lo definen como:

[...] Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de desperdicios que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos [...]. Su objetivo final es el de generar una nueva CULTURA de la mejora basada en la comunicación y en el trabajo en equipo; para ello es indispensable adaptar el método a cada caso concreto. La filosofía Lean no da nada por sentado y busca continuamente nuevas formas de hacer las cosas de manera más ágil, flexible y económica. (2013, p. 10).

Rajadell y Sánchez, nos dicen:

[...] Lean Manufacturing tiene por objetivo la eliminación del despilfarro, mediante la utilización de una colección de herramientas (TPM, 5S, SMED, Kanban, Kaizen, Heijunka, Jidoka, etc.), que se desarrollaron fundamentalmente en Japón. Los pilares del lean manufacturing son: la filosofía de la mejora continua, el control total de la calidad, la eliminación del despilfarro, el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor y la participación de los operarios. (2010, p. 13).

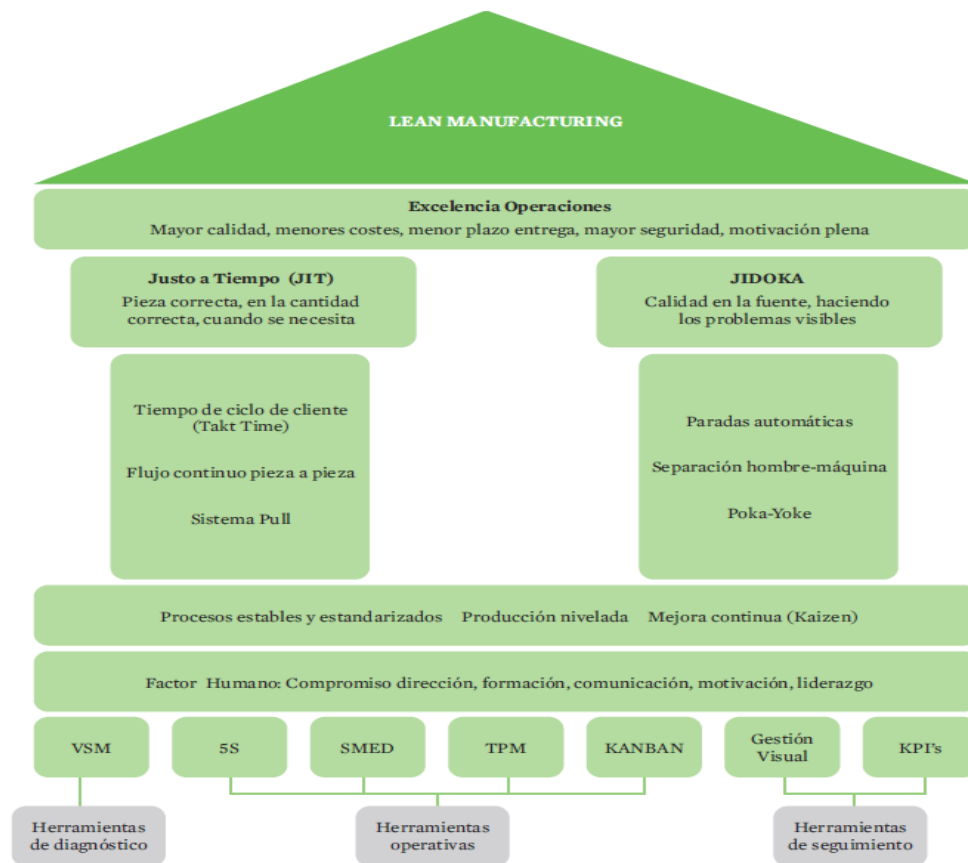


Figura 5. Templo Lean

Fuente: Hernández y Vizán, 2013, p. 10. Lean Manufacturing: Concepto, técnicas e implantación.

### 1.3.1. Herramientas del Lean Manufacturing

#### a. KAIZEN

El Kaizen, es una mejora continua que te ayuda a llegar la meta secuencialmente, paso por paso hasta lograr el objetivo trazado.



Sistema que incrementa la calidad, mejora el tiempo de los procesos y reduce los costos. Nació en Japón después de la Segunda Guerra Mundial. Se encarga de corregir el problema desde la raíz, antes que inicie la operación para así obtener mejores resultados. Los cambios pueden ser pequeños o grandes, esto dependerá de la magnitud del problema a tratar.

Imai (1989), “se basa en que la palabra Kaizen es una derivación de dos ideogramas japonesas que significan: KAI = Cambio, ZEN = Bueno (para mejorar)”.

La implementación de esta herramienta, no requiere de gran inversión. Puede ser realizada individual o grupal, en la entidad a implementar.



Figura 6. Ciclo Kaizen

Fuente: Lssnexusonline. Proceso Kaizen.

#### ▪ Implementación del Kaizen

La Empresa Cervecería Backus, perteneciente al grupo AB Inbev. En su curso Taller “Formación de Facilitadores PMCT – CERVESUR”, referente al tema: “Metodología para

proyectos de Mejora (Pasos y técnicas I)”, menciona que para aplicar Kaizen se tiene que utilizar los siguientes siete pasos del ciclo de mejoramiento (p. 4).

1. **Selección del tema.** Definir el problema a tratar y conocer mejor el sistema donde se trabaja.
2. **Clarificar y subdividir el problema.** Clarificar, cuantificar y subdividir el problema con la finalidad de lograr un mayor impacto del esfuerzo.
3. **Analizar las causas en su raíz.** Identificar y verificar las CAUSAS RAÍCES del problema. Conocer a fondo el sistema y resolver las causas que tienen solución obvia e inmediata.
4. **Establecer niveles exigidos (metas).** Definir las metas, con la finalidad de tener claro cuál debe ser el impacto mínimo a alcanzar con las acciones de mejora a implantar.
5. **Definir y programar las soluciones.** Diseñar y escoger las soluciones más apropiadas para eliminar las causas raíces. A su vez, programar cuidadosamente la implantación.
6. **Implantar y verificar las soluciones.** Probar la efectividad de las soluciones. Observar y definir factores para lograr permanencia de resultados. Considerar logros cualitativos y cuantitativos.
7. **Acciones de garantía.** Evitar retrocesos y asegurar que la ganancia sea permanente.

#### **b. Las 5'S**

Madariaga, nos dice:

[...] Las cinco S provienen de las cinco palabras japonesas Seiri (separar), Seiton (ordenar), Seiso (limpiar), Seiketsu (control visual) y Shitsuke (disciplina). Son una metodología enfocada a mejorar las condiciones del puesto de trabajo [...]. Son una metodología muy sencilla que requiere como el resto de metodologías del lean manufacturing, rigor y constancia. Las cinco S son el paso previo a la implantación del TPM (Mantenimiento Productivo Total). (2018, p. 35-36).

Los autores Manzano y Gisbert, concluyen que:

[...] A partir de las 5S se debe continuar con la cultura de cero defectos, reducción de costes y demás actividades de mejora. A partir de esta aplicación de mejora se pueden fijar otros objetivos de mejora tales como lay-out en sistema pull, o disminución de defectos en máquinas u otros utensilios de trabajo. A través de los indicadores y marcadores establecidos para cada “S”, cualquier operario/a podrá identificar rápidamente un despilfarro o desperfecto en el puesto de trabajo, mejorando de ese modo el orden y limpieza del espacio y asegurando un puesto de trabajo seguro y debidamente acondicionado. (2016, p. 26).



Fuente: Gestipolis. Las 5S, manual teórico y de implantación.

### ▪ Implementación de las 5S

Para implantar esta filosofía, los autores Juan Hernández y Antonio Vizán, del libro “Lean Manufacturing. Concepto, técnicas e implantación”, comentan que se debe hacer auditoria a estos cinco pasos:

- 1. Eliminar/clasificar (Seiri).** Para esta primera “S”, su modo de aplicación es cuestionándonos si los elementos que rodean nuestra zona de trabajo es útil o inútil. Y el mejor modo para ello, es utilizar la TARJETA ROJA.
- 2. Ordenar (Seiton).** Básicamente, nos pide colocar cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa. A su vez, limitar los espacios de labor, zonas de tránsito y de almacenamiento.

3. **Limpieza e inspección (Seiso).** Inspeccionar y limpiar las zonas de labor, identificando defectos a eliminar. Culturalizar al personal con la limpieza, integrarlo como parte de la operación diaria.
4. **Estandarización (Seiketsu).** Consolidar las tres primeras “S” a la operación del día a día. Transmitir a todo el personal la importancia de la aplicación de estos pasos, logrando crear hábitos en la organización.
5. **Disciplina (Shitsuke).** Convertir en habito los cuatro pasos mencionados. Se debe realizar auditorías diarias.

### c. Estandarización

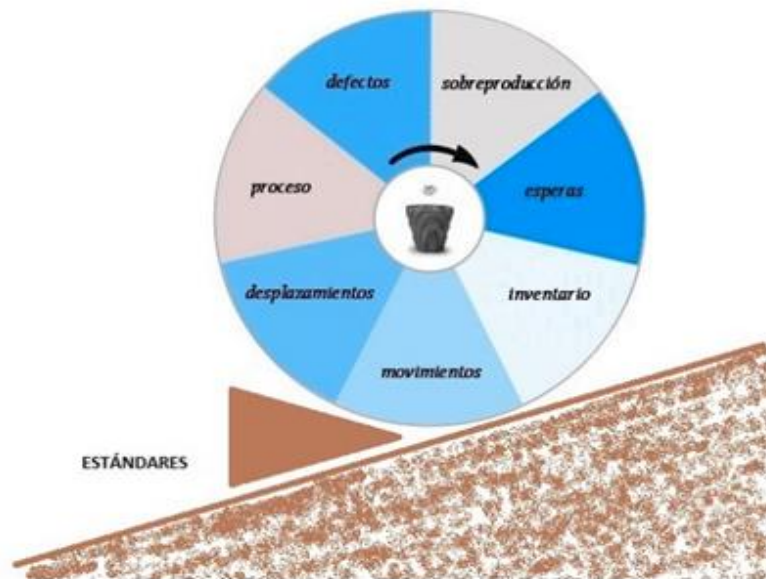
Según la RAE (2017), “la estandarización es una adaptación o adecuación de un modelo o norma”.

Herramienta que permite definir de forma óptima y única un criterio referente a la ejecución de operación a realizar; es la base de la mejora continua.

Es óptimo porque permite realizar operaciones ya mejoradas, donde el tiempo muerto esta reducido o eliminado. A su vez, las malas posturas ergonómicas ya están controladas permitiendo ejercer las operaciones más rápido que lo habitual. Y es único porque elimina las secuencias innecesarias, ayudando tener un mejor control de los procesos y mejorando el aprendizaje para los trabajadores.

$$\frac{\text{Resultado de métodos mejorados}}{\text{Resultado de métodos existentes}} \times 100\%$$

Es una de las herramientas más importantes de Lean, a su vez, la menos usada por la creencia que la estandarización es solo definir en un papel las operaciones correctas a realizar. Esta herramientas, nos permite observar, detectar/corregir las operaciones innecesarias, incrementando la eficiencia del personal.



Fuente. Kailean consultores. Estandarizar: trabajar de forma organizada y controlada.

#### ▪ Implementación de la Estandarización

Para la Empresa Gemba Academy, dedicada en brindar consultoría de Lean Six Sigma desde el 2009, indica que para tener un buen ciclo de proceso, la estandarización debe implementarse de la siguiente manera:

1. Determinar o identificar un estándar de proceso.
2. Asegurar que todo el personal de la organización comprenda el proceso estandarizado
3. Verificar que el proceso estandarizado es razonable, justo y real.

#### 1.3.2. Productividad (V.D)

Para Carro y Gonzáles (2012), “la productividad implica la mejora del proceso productivo, es decir, la comparación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos” (p. 3).

$$\text{Productividad} = \text{eficiencia} \times \text{eficacia} :$$

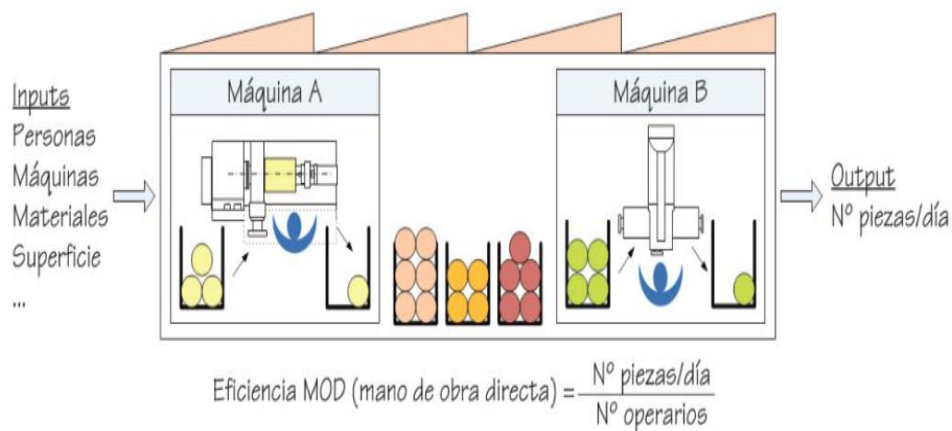
Para López (2013, p. 11), “la productividad es la forma más eficiente para generar recursos midiéndolos en dinero, para hacer rentables y competitivos a los individuos y sus sociedades”.

### 1.3.2.1. Herramientas de la Productividad

#### a. Eficiencia

Para Madariaga (2018), “la eficiencia de una fábrica o de un proceso industrial se mide mediante indicadores basados en el cociente de los resultados obtenidos entre los recursos empleados” (p. 27).

$$\text{Eficiencia} = \frac{(\text{Resultado alcanzado/Costo real}) \times \text{Tiempo invertido}}{(\text{Resultado obtenido/Costo estimado}) \times \text{Tiempo previsto}}$$



Fuente: Madariaga Neto, 2018. Lean Manufacturing. Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos.

Es la capacidad de hacer más de lo que se pide, utilizando los mismos recursos y en el mismo tiempo o menor. Al ser el individuo más eficiente, es más productivo para la entidad, ya que se estaría reduciendo el costo de producción por las horas antes utilizadas.

Al ser la empresa más eficiente, sus costos de producción bajan, incrementando sus utilidades.

#### **b. Eficacia**

Es la capacidad de cumplimiento de los objetivos trazados, propuestos o logrados por la organización.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Resultados obtenidos} \times 100}{\text{Resultado previsto}}$$

Lograr la meta trazada por la organización, en el tiempo establecido y con los recursos brindados por ella.

Son los efectos que se espera de una operación a realizar, depende de uno mismo lograrlo en el tiempo establecido.

RAE (2017), “lo define como: capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera”.

### **1.4. Formulación del problema**

#### **1.4.1. Problema General**

¿Cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la productividad en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018?

#### **1.4.2. Problema Especifico**

¿De qué manera la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficacia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018?

¿De qué manera la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficiencia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018?

## **1.5. Justificación del estudio**

### **1.5.1. Justificación Teórica**

En este proyecto de investigación, utilizaremos tres de las herramientas más utilizadas del Lean que son “5S”, “Just in Time” y “Kaizen”, estas herramientas influirán en la mejora de empresa. Logrando incrementar la productividad en el área de recepción importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A.

### **1.5.2. Justificación Práctica**

Teniendo conocimiento e información de resultados obtenidos aplicando las herramientas Lean, vinculándolo con el nivel de satisfacción laboral y productividad, se diseñara estrategias orientadas a la reducción de los tiempos muertos e innecesarios en los procesos, la reducción de las mercaderías no ubicadas y mejorar la motivación en el trabajo, logrando así, elevar los niveles de productividad.

### **1.5.3. Justificación Social**

Mejorar el desarrollo personal y profesional para tener un mejor clima laboral. Para ello, hay que determinar los factores que influyen a este objetivo. Logrando así, obtener un mayor beneficio laboral entre todos.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis General**



La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la productividad en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

### **1.6.2. Hipótesis Específica**

La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficacia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficiencia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

## **1.7. Objetivos.**

### **1.7.1. Objetivos Generales**

Comprobar de qué manera la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la productividad en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

Determinar de qué manera la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficacia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 201

Determinar de qué manera la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficiencia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

## **II. MÉTODO**

## **2.1. Tipo y diseño de investigación**

### **2.1.1. Tipo de investigación**

#### **2.1.1.1. Aplicada**

El tipo de investigación será aplicada, ya que se trata de modificar la operación actual que se realiza en el centro de distribución.

Según Lozada, la investigación aplicada tiene por objetivo la generación de conocimiento con aplicación directa y a mediano plazo en la sociedad o en el sector productivo. Este tipo de estudios presenta un gran valor agregado por la utilización del conocimiento que proviene de la investigación básica. De esta manera, se genera riqueza por la diversificación y progreso del sector productivo. Así, la investigación aplicada impacta indirectamente en el aumento del nivel de vida de la población y en la creación de plazas de trabajo. (2014, p. 35).

#### **2.1.1.2. Nivel de Profundidad**

##### **a. Descriptiva**

Sabino nos dice que la investigación de tipo descriptiva, describe el comportamiento de cada variable y lo reflejamos en los resultados mediante estadísticas y Excel. De esta forma se pueden obtener las descripciones físicas que caracterizan a la a esta investigación. (1986, p. 51).

##### **b. Explicativa**

Para Bavaresco (2006), “este tipo de investigación es inferencial porque vamos hacer una comparación de medias antes y después, lo vamos hacer con regresión lineal, para saber si al hacer esto, la variable independiente influye en la variable dependiente” (p. 27).

El autor Díaz, menciona que la capacidad de la explicativa es que genera una probabilidad de confianza al 100% para saber o predecir lo que va a ocurrir o en este caso si influencia o no en la variable, es caracterizado por su exactitud que precisa cualquier fenómeno y por su explicación teórica que está fundamentada científicamente sobre una base sólida teórica. (2009, p. 88).

#### **2.1.1.3. Enfoque de investigación**

El enfoque de la presente investigación es cuantitativo.

Rodríguez, señala que el método cuantitativo se centra en los hechos o causas del fenómeno social, con escaso interés por los estados subjetivos del individuo. Este método utiliza el cuestionario, inventarios y análisis demográficos que producen números, los cuales pueden ser analizados estadísticamente para verificar, aprobar o rechazar las relaciones entre las variables definidas operacionalmente, además regularmente la presentación de resultados de estudios cuantitativos viene sustentada con tablas estadísticas, gráficas y un análisis numérico. (2010, p. 32).

### **2.1.2. Diseño de investigación**

El diseño de investigación será cuasi-experimental, ya que en este tipo de investigación vamos aplicar mejoras a las problemáticas que presenta el área de recepción importando. Por ende, veremos el antes y después de los cambios efectuados aplicando Lean.

Los autores Cook y Campbell (1986), atestiguan “que los cuasi-experimentos, son como experimentos de asignación aleatoria en todos los aspectos excepto en que no se puede presumir que los diversos grupos de tratamiento sean inicialmente equivalentes dentro de los límites del error muestral” (p. 142).

Mientras Kirk, afirma que los diseños cuasi-experimentales son similares a los experimentos excepto en que los sujetos no se asignan aleatoriamente a la variable independiente. Se trata de diseños que se utilizan cuando la asignación aleatoria no es posible o cuando por razones prácticas o éticas se recurre al uso de grupos naturales o preexistentes como, por ejemplo, sujetos con una determinada enfermedad o sujetos que han sido sometidos a abuso sexual. (1995, p. 6).

Este método, implica la creación de un grupo para realizar la comparación a la hora de aplicar la mejora. Este diseño se usa para evaluar todo un grupo determinado, no es de manera aleatoria elegir una persona o una parte del grupo.

- **Diseño de series temporales interrumpidas simples**

Se realiza antes y después de la aplicación de la mejora, referente al grupo a evaluar.

Tabla 2. Esquema del diseño de series de tiempo

Grupo	Secuencia de registro						
	Pre test			Tratamiento	Post test		
G	01	02	03	X	04	05	06

Fuente. El autor

Este diseño, consistente en dos series periódicas de medición (Pre test y Post test), aplicados al individuo o entidad a evaluar. Indicara si la aplicación de la mejora fue factible o no, luego de haber sido puesto en operación las herramientas de mejora.

Tiene como objetivos, detectar los cambios antes y después de la intervención de la mejora, referentes a los datos previamente obtenidos.

Se basa en descubrir los cambios abruptos, referentes a la variable dependiente.

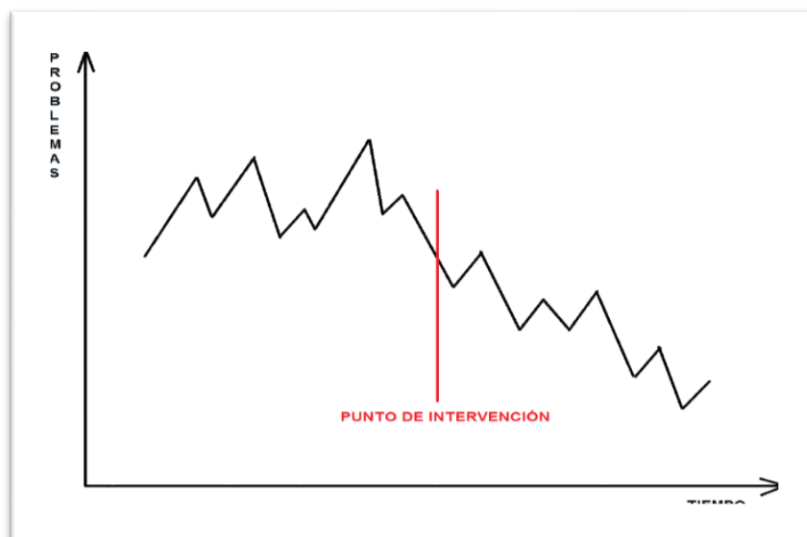


Figura 7. Imagen referencial del antes y después en haber aplicado la mejora, tomando de referencia el Punto de Intervención

Fuente. El autor

El cuadro, nos señala el punto de intervención donde se inició la aplicación de la mejora, desde allí, verificaremos y comprobaremos si surgieron cambios favorables referente a los datos obtenidos previamente.

## **2.2. Operacionalización de las variables**

### **2.2.1. Variables**

#### **2.2.1.1. Lean Manufacturing (V.ID.)**

##### **a. Definición conceptual**

Es un sistema de gestión que nos ayuda eliminar actividades que no suman valor a la operación, logrando mejorar la productividad. Por consiguiente, vuelve a la empresa más competitiva, ayudando a tener un mejor control de las demandas exigidas por nuestros clientes, incrementando la calidad y reduciendo los costos.

Utilizar todos los recursos necesarios en un tiempo menor, ofreciendo la misma o de mejor calidad (cero defectos), logrando así, reducir los costos de fabricación y mano de obra.

Grupo de técnicas que facilitan las operaciones de una identidad, logrando cumplir las demandas exigidas, a un costo menor y una calidad competitiva.

##### **b. Definición operacional**

Filosofía que ayuda a reducir los tiempos de holgura y costo, permitiendo incrementar nuestra productividad. Ayuda a cambiar la forma de pensar, permitiendo mejorar diariamente. Cuenta con herramientas que nos ayudan a lograr nuestras metas de forma ascendente (paso por paso); como también, la aplicación de disciplinas que nos ayudan a corregir nuestra forma de pensar/laborar logrando con ello, obtener una zona de labor limpia y ordenada. A su vez, nos ayuda a definir el correcto proceso de las diferentes operaciones que se realiza diariamente.

#### **2.2.1.2. Productividad (V.D.)**

### **a. Definición Conceptual**

Es la división de la cantidad producida con los recursos empleados. Cuanto más menor sea los recursos utilizados, la empresa será más competitiva.

Es la cantidad de bienes o servicios por unidad, producidos por una entidad en un tiempo menor al habitual.

### **b. Definición Operacional**

La productividad es el producto de la eficacia y la eficiencia, es decir, es un indicador del avance diario. En base a ello, medimos el control de los recursos.

Es obtener mejores resultados y cantidades, utilizando pocos recursos y menor tiempo. Indicador que nos permite mide el progreso de una operación, relacionando el monto obtenido con los recursos utilizados; a su vez, la cantidad obtenida con el tiempo empleado para dicha operación.

### **Matriz de operacionalización**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM	FORMULAS	ESCALA
Variable Independiente: Lean Manufacturing	Rajadell y Sánchez (2010), nos dicen “Lean Manufacturing tiene por objetivo la eliminación del despilfarro, mediante la utilización de una colección de herramientas (TPM, 5S, SMED, Kanban, Kaizen, Heijunka, Jidoka, etc.), que se desarrollaron fundamentalmente en Japón” (p. 13).	Filosofía que ayuda a reducir los tiempos de holgura y costo, permitiendo incrementar nuestra productividad. Ayuda a cambiar la forma de pensar, permitiendo mejorar diariamente. Cuenta con herramientas que nos ayuda a lograr nuestra meta de forma ascendente (paso por paso); como también, la aplicación de disciplinas que nos ayuda a corregir nuestra forma de pensar/laborar logrando con ello, obtener una zona de labor limpia y ordenada. A su vez, nos ayuda a definir el correcto proceso de las diferentes operaciones que se realiza diariamente.	Kaizen	Mejora continua	-Pendiente por trabajar -Evaluación actual -Meta -Total programado	$\text{mejora} = \left( 1 - \frac{\text{Pendiente por trabajar}}{\text{Total programado}} \right)$	Razón
			Eliminación del despilfarro	Nivel de cumplimiento de 5 S	-Cumplimiento de logros -Técnica de la tarjeta roja -Reporte de control de la metodología	$= \frac{\text{Evaluación actual}}{\text{Meta}}$	
			Estandarización	Optimización de método de trabajo	-Cantidad de mercadería ubicada -Cantidad de actividades cumplidas	$= \frac{\text{Nº actividades que agregan valor}}{\text{Nº total de actividades}}$  NAAV = NTA - NANA	
Variable Dependiente: Productividad	Para Carro y Gonzáles (2012), “la productividad implica la mejora del proceso productivo, es decir, la comparación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos” (p. 3).	Es obtener mejores resultados y cantidades, utilizando pocos recursos y menor tiempo. Indicador que nos permite medir el progreso de una operación, relacionando el monto obtenido con los recursos utilizados; a su vez, la cantidad obtenida con el tiempo empleado para dicha operación.	Eficacia	Cumplimiento del objetivo	-Cantidad de contenedores recepcionados -Cantidad de contenedores programados	$= \frac{\text{Trabajos realizados}}{\text{Trabajos solicitados}}$	Razón
			Eficiencia	Utilización de recursos	-Cantidad de horas empleadas -Cantidad de personal empleado -Cantidad de mercadería recepcionada	$= \frac{\text{Recursos utilizados}}{\text{Recursos disponibles}}$	



Tabla 3. Diagrama de Gantt: Implementación de las Herramientas Lean Manufacturing

OPERACIONES	JUNIO				JULIO					AGOSTO				SEPTIEMBRE					OCTUBRE				NOVIEMBRE				
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5
1. Seleccionar el problema																											
2. Comprensión del problema y establecimiento de la meta																											
3. Análisis																											
4. Usar las técnicas y herramientas para la toma de datos																											
5. Implementación de las mejoras																											
6. Verificación y control de las mejoras																											
7. Estandarización de las mejoras implementada																											

Fuente: El autor

## **2.3. Población, muestra y muestreo**

### **2.3.1. Población**

Carrasco (2006, p. 237), “es un conglomerado de cada instrumento que forman parte del espacio territorial al que pertenece el inconveniente de la investigación y poseen características más concretas que el espacio en total”.

Para el respectivo proyecto, la población estará integrada por la información recolectada, de los 06 meses de la investigación (03 antes y 03 después de haber aplicado la mejora)

### **2.3.2. Muestra**

Para Carrasco, es un segmento o parte que representa la población, cuyas características esenciales son las de ser objetivo y reflejo de ella, de tal manera que las respuestas obtenidas en la muestra puedan generalizarse a todos los instrumentos que conforman dicha población. (2006, p. 239).

La muestra será censal, ya que la evaluación será igual al total de la población.

López (1998, p. 123), opina que “la muestra es censal en aquella porción que representa toda la población”.

Ramírez (1997) afirma “la muestra censal es aquella donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra”. (p. 86-90)

### **2.3.3. Muestreo**

Para Valderrama (2002), es “el proceso de selección de una parte representativa de la población, la cual permite estimar los parámetros de la población. Un parámetro es de valor numérico que caracteriza a la población que es un objeto de estudio” (p. 188).

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1. Técnicas e Instrumentos**

#### **I. Técnicas**

### **a. Observación**

Técnica que consiste en observar las actividades grupales e individuales de los miembros, en la zona de trabajo. Método por el cual obtenemos datos reales, de la situación actual de la entidad a observar.

La observación a través de los sentidos, es la técnica más antigua; usada para comprender, explicar y describir la naturaleza y al ser humano.

La observación científica, es una habilidad básica del investigador que se utiliza para verificar la validez y fiabilidad de un fenómeno; es metódica, sistematizada y ordenada.

Los elementos de la observación, son:

- **Observador:** El investigador
- **Objetivo de la observación:** La entidad a evaluar (variables)
- **Circunstancias de la observación:** El medio ambiente de la entidad y del observador.
- **Medios de observación:** Los sentidos, los instrumentos de observación y procedimiento.
- **Cuerpo de conocimiento:** Conocimientos observados.

### **b. Fichas de observación**

Instrumento de investigación y evaluación, donde se recolectan los datos detallados de la entidad a observar, pertenecientes a la investigación. Se utiliza para conocer el desarrollo de las actividades y sus resultados para luego brindar recomendaciones de mejora.

Permite recopilar información valiosa de la entidad a evaluar, mediante el cual fortalecemos, modificamos y mejoramos los procesos.

### **c. Virtual**

Recolección online de la información a nivel mundial, nacional, regional y local del tema a estudiar o investigar.

Para este tipo de recolección de investigación, se utilizarán páginas con gran grado de veracidad (entidades reconocidas). Actualmente, no toda la investigación encontrada en Internet, es confiable.

#### **d. Técnicas bibliográficas**

Técnica de recolección de información, de fuentes secundarias. Consiste en describir, conservar y transmitir la información guardada de distintos eventos ocurridos, garantizando la calidad de la información investigada.

Los documentos a utilizar, serían: libros, diccionarios, boletines, catálogo, diapositivas, periódicos, declaraciones, censo, encuestas, mapas o planos, monografías, informes o reportes, expedientes, folletos, páginas web, normas, proyectos, redes sociales, enciclopedias, revistas, volantes, videograbación, tesis, reglamentos de institución, recopilación de información para fundamentar el marco teórico.

## **II. Instrumentos**

Para la técnica de observación y ficha de Observación, se emplearon las siguientes:

#### **a) Fichas de la variable independiente y dependiente**

Para hallar el valor de aplicación del pre test y post test de la herramienta Kaizen, Estandarización y 5'S; como, de la eficacia, eficiencia y productividad. Se utilizan, las fichas que fueron validadas por 03 los expertos (Ingenieros Industriales).

#### **b) Diagrama de Ishikawa**

Llamado también, diagrama Causa-Efecto o espina de pescado, fue creado por Kaoru Ishikawa en 1943. Se trata de una de las herramientas de calidad, que nos ayuda analizar los problemas que representa la relación entre un efecto (problema) y todas las posibles causas que lo puedan ocasionar. En cada espina, va una de las 6M (máquina, mano de obra, método, medio ambiente, medidas y materiales).

#### **c) Diagrama de Pareto**

Conocido como la Ley 80-20. Es una de las herramientas de calidad que nos permite hallar y priorizar en forma descendente, los problemas más suscitados en una operación/área para realizar las mejoras pertinentes. Mayormente, el 20% llega a ser la causa y el 80%, viene a ser los problemas. Para nuestra investigación, el valor de cada problema hallado, se obtuvo al rellenar la ficha de auditoria, acorde a la gravedad que presentaba cada uno, el área de operación (ver anexo 3).

#### **d) Cronometro**

Para Gonzáles, es un instrumento empleado para registrar los tiempos y ritmos de trabajo, correspondientes a los elementos de una tarea definida efectuada en condiciones determinadas para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar una tarea según una norma de ejecución preestablecida. (2010, p. 9).

La utilización del instrumento, se aplicó para hallar los tiempo de ciclo, de las siguientes operaciones: descarga de los contenedores, acorde al tipo de mercadería, y el traslado de la mercadería para su encasillado, desde la zona de recepción hasta su zona de ubicación (Trilateral o Reach).

### **2.4.2. Validación y Confiabilidad de los instrumentos**

#### **I. Validación**

##### **▪ Juicio de expertos**

Para esta investigación, se empleará la técnica de opinión de expertos. Es utilizada para evaluar la viabilidad del instrumento a utilizar, nos da conocer la probabilidad de error en la configuración del instrumento.

Para el informe del Juicio de experto, se tendrá que contar con un mínimo de 3 docentes de la especialidad del tema de estudio. Los expertos, estarán conformados por docentes que enseñan en la Universidad Cesa Vallejo.

Las personas encargadas de realizar el juicio de expertos son:

- Hugo De la Cruz De la Cruz                      DNI: 08638600
- Renato Medina Quispe                              DNI: 06020189
- Daniel Silva Siu                                      DNI: 10792630
- Pablo Aparicio Montenegro                      DNI: 25694430

## **II.        Confiabilidad de los Instrumentos**

### **▪    Software SPSS**

Para Bausela (2005), “El SPSS (Statistical Product and Service Solutions) es una potente herramienta de tratamiento de datos y análisis estadístico” (p. 65).

Para Belén, Cabrera y Navarro, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) es un programa estadístico de análisis de bases de datos para las aplicaciones prácticas o necesidades de investigación, dado que permite manejar bancos de datos de gran magnitud y también análisis estadísticos muy complejos. (2010, p. 15).

Para el análisis de nuestros datos, utilizaremos la versión 24 en español. Permitiendo con ello, validar si se acepta o rechaza la hipótesis nula, acorde a los datos obtenidos del pre test y post test.

### **2.5.    Métodos de análisis de datos**

Una vez identificado la problemática a tratar más las herramientas a utilizar, previo a ello el contexto teórico/practico de cada uno de ellos. Daremos inicio a la solución de nuestro objetivo, dando así, un resultado a nuestra hipótesis planteada.

En este proceso, se aplicaran métodos estadísticos, permitiéndonos tener una visión general del estado inicial de la problemática a investigar y de los resultados que obtendremos luego de aplicar las herramientas Lean propuestas. La información que tendremos, serán datos cuantitativos.

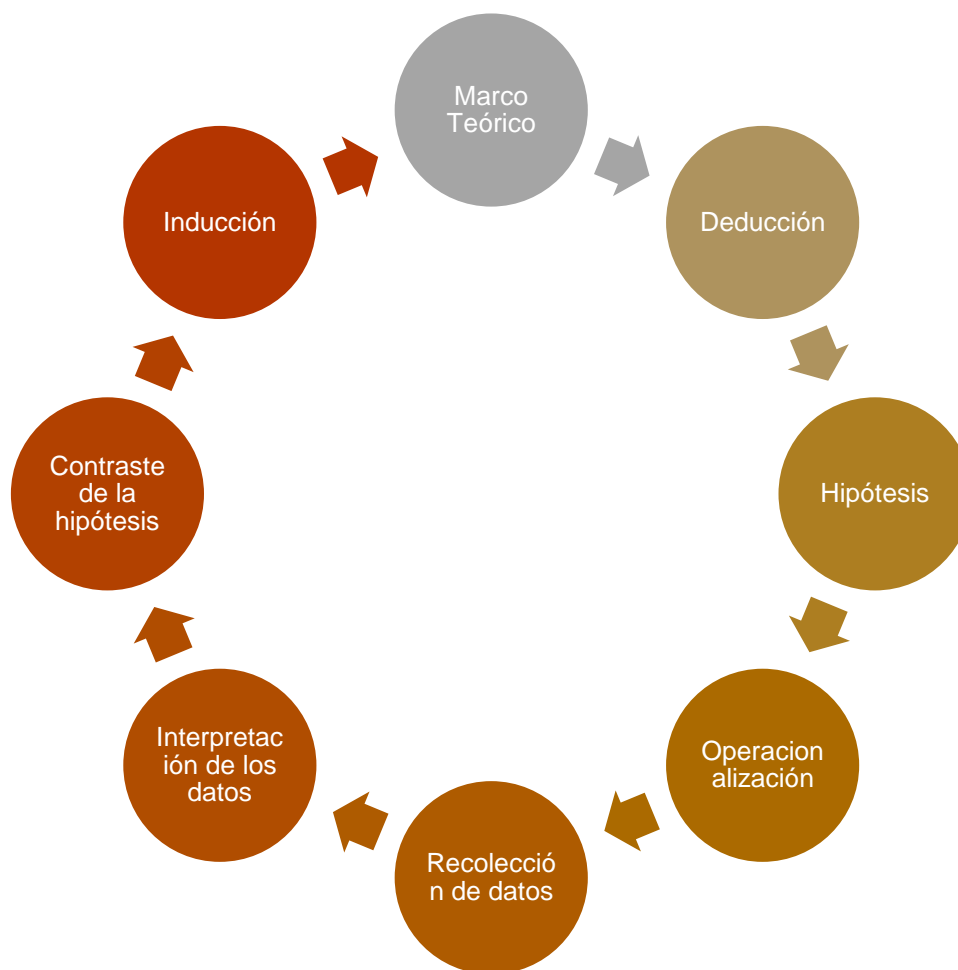


Figura 8. Imagen referencial donde se visualiza el Proceso del Análisis de Datos

Fuente: El autor

#### a. Estadística descriptiva

Se encarga de presentar, recolectar y caracterizar un conjunto de información, con la finalidad de describir cada una de ellas, es decir, proporciona un resumen conciso de la información. La información, puede ser numéricas, tabulaciones o gráficos.

El método de análisis se hará mediante el uso del programa SPSS. De lo cual, determinamos si los datos tienen comportamiento paramétrico o no paramétrico, según ello, para la prueba de comparación de medidas, se utilizaría el estadígrafo de la T de student o el estadígrafo de Wilcoxon. Y para el método de normalidad de las variables, se podría utilizar Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk. Dependiendo del método a usar, se obtendrá un resultado referente a la hipótesis planteada.

Para obtener los resultados, se iniciara con un análisis descriptivo de la problemática, de esta evaluación, se plasmara los datos en gráficos generales, obtenidos de las fichas y herramientas de medición.

#### **b. Estadística inferencial**

Tiene como objetivo obtener las conclusiones de la población, tomando de referencia una parte de la muestra.

Comprende los métodos y procedimientos para hacer predicciones y estimaciones para transformar la información en conocimiento.

Extrae conclusiones y/o toma decisiones de los resultados obtenidos de una muestra, concernientes a una población.

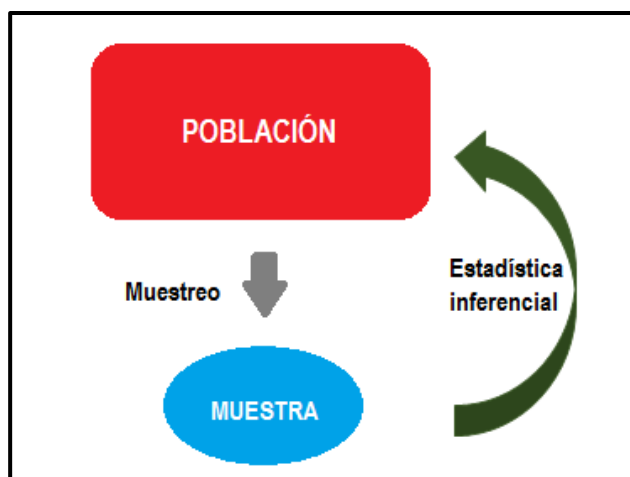


Figura 9. Imagen referencial de la Estadística Inferencial

Fuente. El autor

#### **c. Análisis ligados a las hipótesis**

Las hipótesis planteadas, deber ser verificadas. Logrando corroborar si el método empleado fue factible o no para la mejorar (herramientas Lean).

Aspectos a considerar para realizar la evaluación:



- Las hipótesis a verificar.
- Los diseños de investigación.
- Distribución estadística de las variables.

## **2.6. Aspectos éticos**

La información infundida en esta investigación, es veraz y propia como también, hay información extraída de autores nacionales como internacionales correctamente citadas, utilizando la norma ISO 690. De igual modo, la información inducida pertenece a una empresa formalmente constituida y por ello, respetamos la confiabilidad de la información obtenida y del personal que apoyo en la investigación. Se ha sometido a Turnitin el documento completo, arrojando un reporte de similitud de 26% (ver anexos).

## **2.7. Desarrollo de la propuesta**

### **2.7.1. Situación Actual**

#### **2.7.1.1. La Empresa**

Sodimac Perú S.A., es una cadena retail chilena del comercio de productos para la construcción, ferretería y mejoramiento del hogar, pertenece al Holding Falabella. Inicia sus operaciones en Perú, en el año 2004, con 26 tiendas distribuidas estratégicamente en todo el País. En el año 2014, compra el 100% de las acciones de la empresa Maestro Perú (30 tiendas). Al estar creciendo, la empresa tuvo la necesidad de poder contar con su propio almacén, y así es como nace su Primer Centro de Distribución Atlantis, ubicado en el Distrito de Lurín – Lima, en el año 2016. Este CD tiene la finalidad de reabastecer sus 56 tiendas ubicadas en todo el Perú, el CD tiene una dimensión de 150,000 m<sup>2</sup> de lo cual, solo está construido 80000 m<sup>2</sup>.

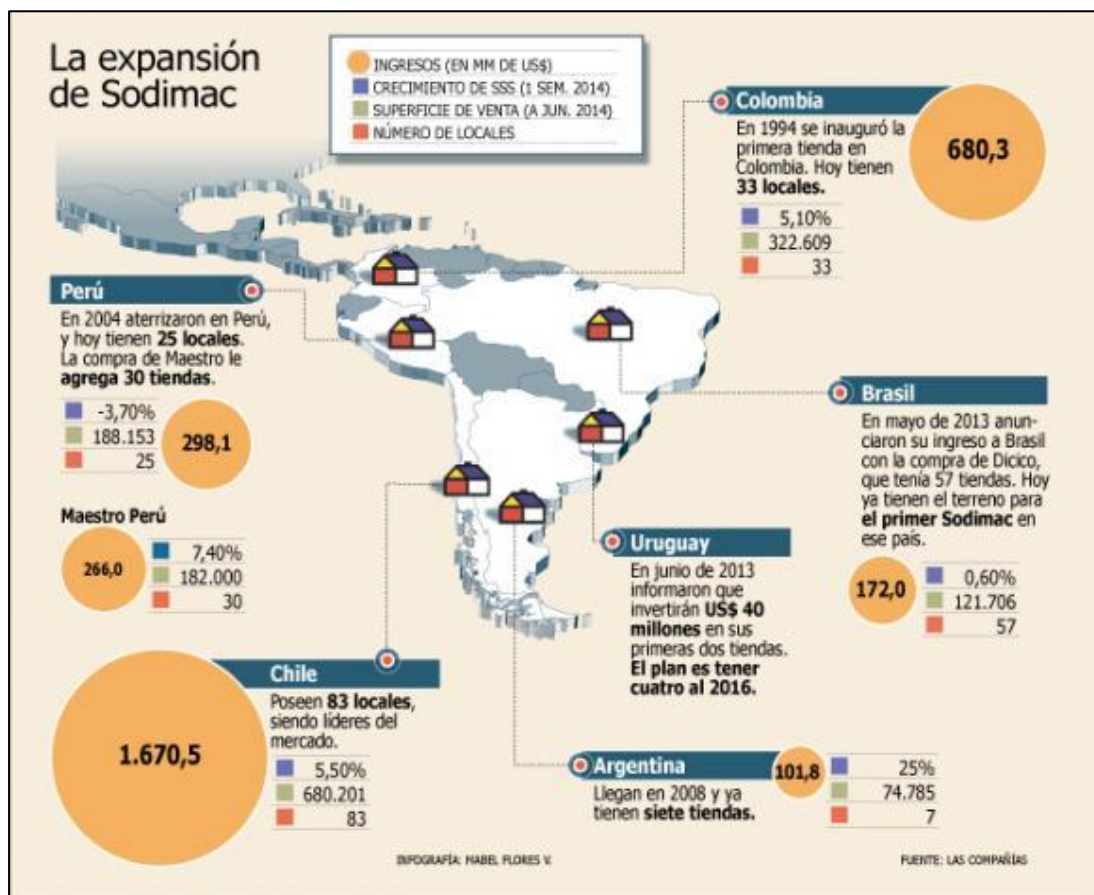


Figura 10. Mapa de la expansión de Sodimac a Nivel Sudamérica

Fuente. Sodimac Perú S.A.

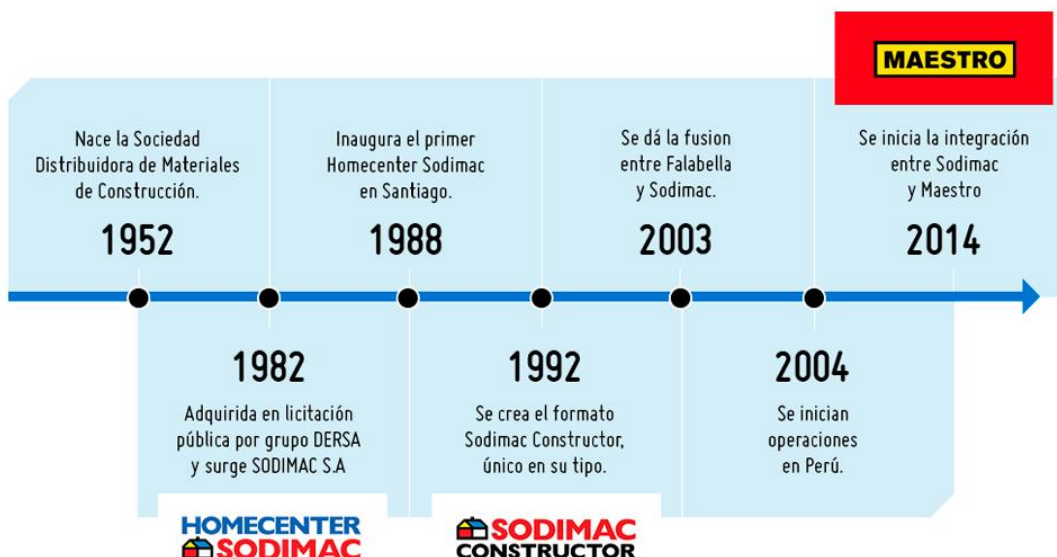


Figura 11. Cronología del crecimiento de Sodimac hasta apertura en Perú

Fuente. Sodimac Perú S.A.



Figura 12. En plena construcción del CD Atlantis, año 2015

Fuente. Sodimac Perú S.A.

#### 2.7.1.2. Visión, Misión y Valores

##### a. Visión

Sodimac (2018), “ser la empresa líder de proyectos para el hogar y construcción que mejorando la calidad de vida, sea la más querida, admirada y respetada por la comunidad, clientes, asociados y proveedores en América”.

##### b. Misión

Sodimac (2018), “desarrollarnos con innovación y sostenibilidad, ofreciendo los mejores productos, servicios y asesoría al mejor precio del mercado, para inspirar y construir los sueños y proyectos de nuestros clientes”.

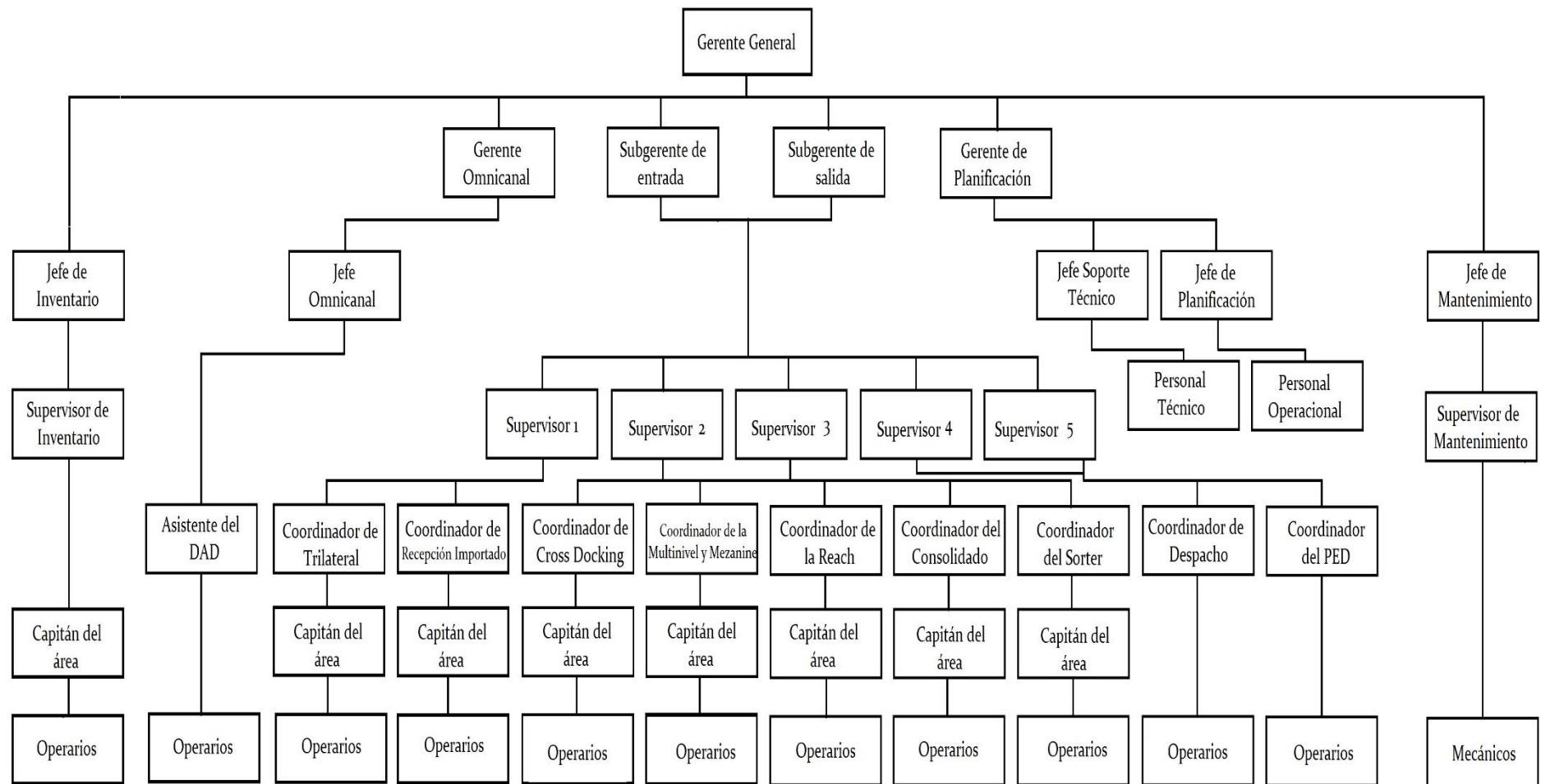
##### c. Valores

Conforma la palabra REÍR: **R**espeto, **e**xcelencia, **i**ntegridad y **r**esponsabilidad.

#### **2.7.1.3. Proveedores**

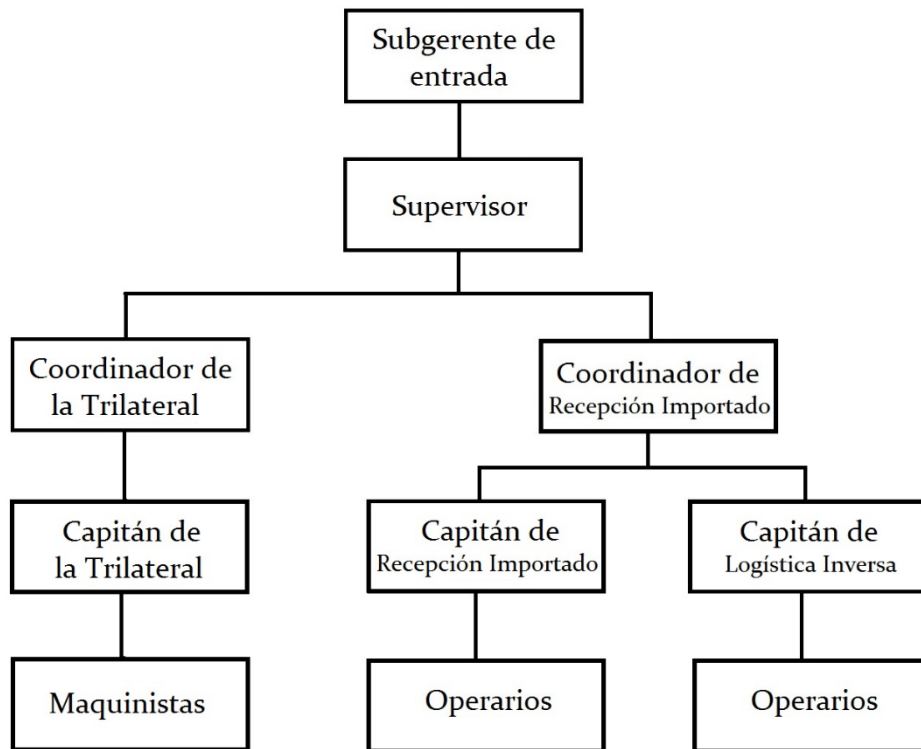
Sodimac trabaja con más de 15,000 proveedores (Nacional como Internacional).

#### **2.7.1.4. Organigrama del CD Atlantis**



Fuente. El autor

### 2.7.1.5. Organigrama del área a evaluar



Fuente. El autor

### 2.7.1.6. Resultados del Pre test

#### I. Variable Independiente

##### a. Resultados de las 5'S

Tabla 4. Resumen del Pre Test de las 5S

PRE TEST						
Semana	Semana: Del 28 de Mayo al 07 de Julio					Total
	Separar	Ordenar	Limpiar	Estandarizar	Autodisciplina	
1	0.350	0.366	0.383	0.366	0.383	0.367
2	0.375	0.361	0.375	0.347	0.389	0.369
3	0.375	0.347	0.347	0.361	0.389	0.364
4	0.389	0.375	0.389	0.375	0.361	0.378
5	0.403	0.389	0.403	0.333	0.361	0.377
6	0.387	0.376	0.397	0.342	0.373	0.375
Total						0.371

Fuente. El autor

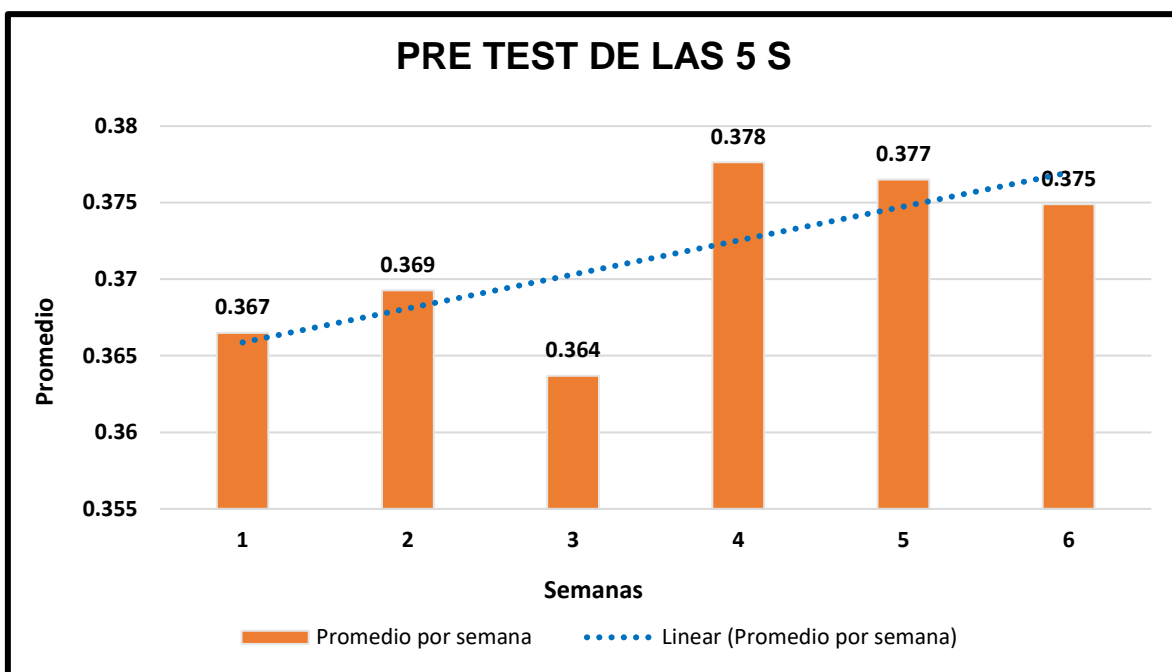


Figura 13. Diagrama del Pre Test de las 5S

Fuente. El autor

Los resultados plasmados en la tabla 4, fueron obtenidos de las evaluaciones hechas diariamente al área de recepción importado. Se utilizó la ficha de evaluación previamente aprobada, en el juicio de experto. Interpretando el cuadro, el nivel sin la aplicación correcta de las 5'S es del 0.371, es un nivel bajo que necesita ser mejorado.

## b. Resultado Kaizen

Tabla 5. Resumen del Pre Test del Kaizen

PRE TEST			
Resultados del Kaizen			
Semana	Control de la Mercadería ingresada		Pre test
	Mercadería ingresada	Pendiente ingreso	Mejora
1	4216	499	0.884
2	2397	342	0.845
3	2546	267	0.886
4	1308	30	0.985
5	4181	308	0.919
6	4723	1079	0.755
Total			0.879

Fuente. El autor

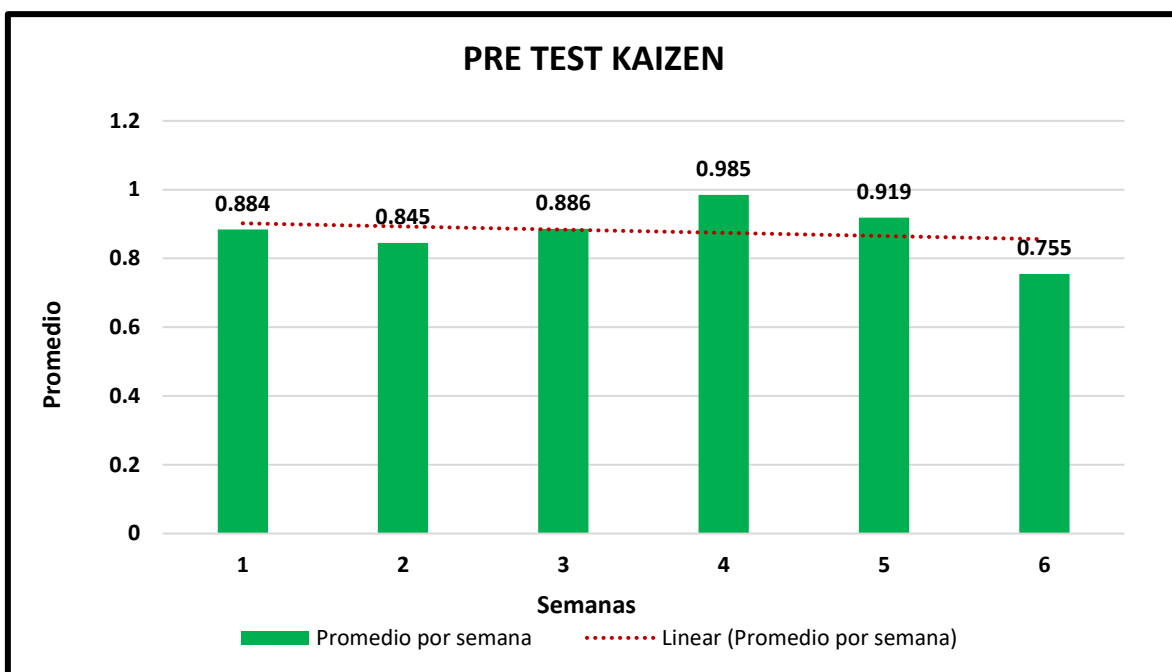


Figura 14. Diagrama del Pre Test del Kaizen

Fuente. El autor

En la tabla 5, se detalla el porcentaje de cumplimiento referente a las mercaderías encasilladas diariamente (utilizando el indicador). Hasta la fecha, el área tiene un promedio de 0.879.

### c. Resultado Estandarización

Tabla 6. Resumen del Pre Test de la Estandarización

PRE TEST					
Resultados de la Estandarización					
Semana	Control de actividades				
	Actividad generan valor			Actividades programadas	Resultado
	Trabajador	Maquinista	Actividades realizadas		
1	12	8	24	60	0.40
2	12	7	19	60	0.37
3	11	6	17	60	0.35
4	12	7	19	60	0.40
5	14	7	21	60	0.40
6	14	8	22	60	0.42
Promedio					0.39

Fuente. El autor



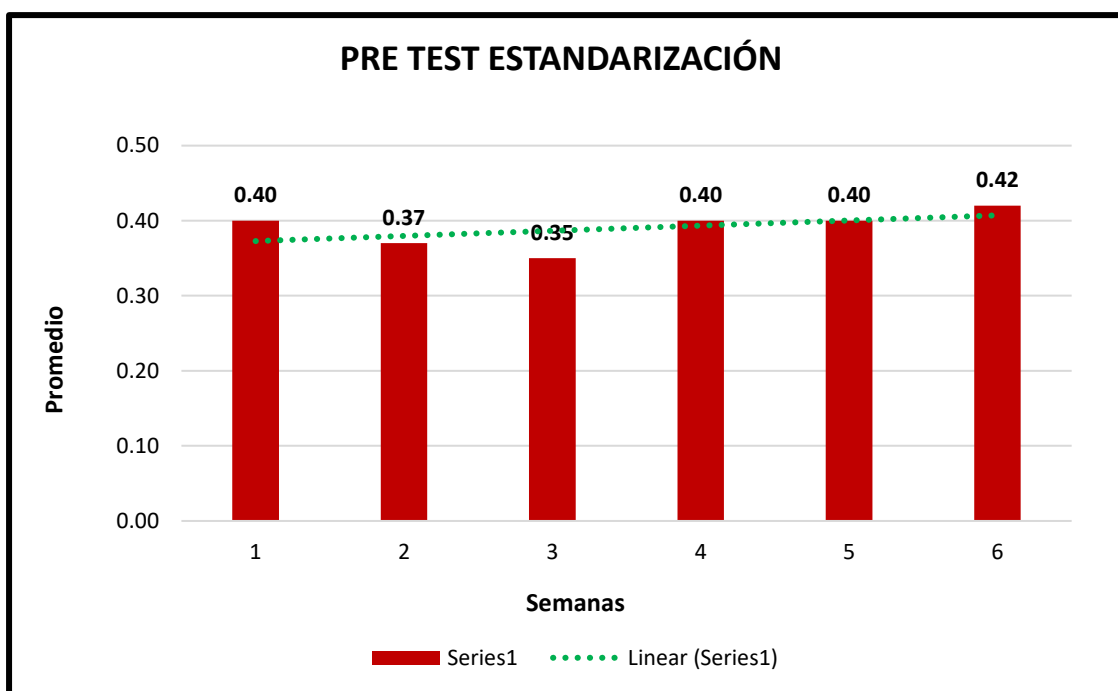


Figura 15. Diagrama del Pre Test de la Estandarización

Fuente. El autor

En la tabla 6, se visualiza el promedio de las “actividades que genera valor” obtenido de las operaciones diarias que realizan los trabajadores, siendo un promedio de 0.39 (muy bajo).

Actividades que generan valor	
Trabajador	Maquinista
Ingreso de mercadería	Encasillado
Orden y limpieza	Informar problemas
Apoyo en otras operaciones	Corregir problemas encasillado
Seguimiento de la mercadería	Orden y limpieza
Solucionar problemas	Apoyo en otras operaciones

## II. Variable Dependiente

### i. Productividad: Eficiencia x Eficacia

Tabla 7. Resumen del Pre Test de la Productividad

PRE TEST									
Semana: Del 28 de Mayo al 07 de Julio del 2018									
Semana	Eficacia			Eficiencia			Productividad		
	Contenedores recepcionados	Contenedores programados	Total	Horas programadas	Horas utilizadas	Total	Eficacia	Eficiencia	Total
1	152	168	0.912	96	104	0.931	0.912	0.931	0.849
2	150	167	0.899	96	104	0.925	0.899	0.925	0.832
3	155	169	0.921	96	105	0.922	0.921	0.922	0.849
4	155	168	0.924	96	108	0.892	0.924	0.892	0.824
5	129	138	0.938	80	89	0.904	0.938	0.904	0.848
6	156	168	0.930	96	110	0.877	0.930	0.877	0.816
Total general									0.838

Fuente. El autor

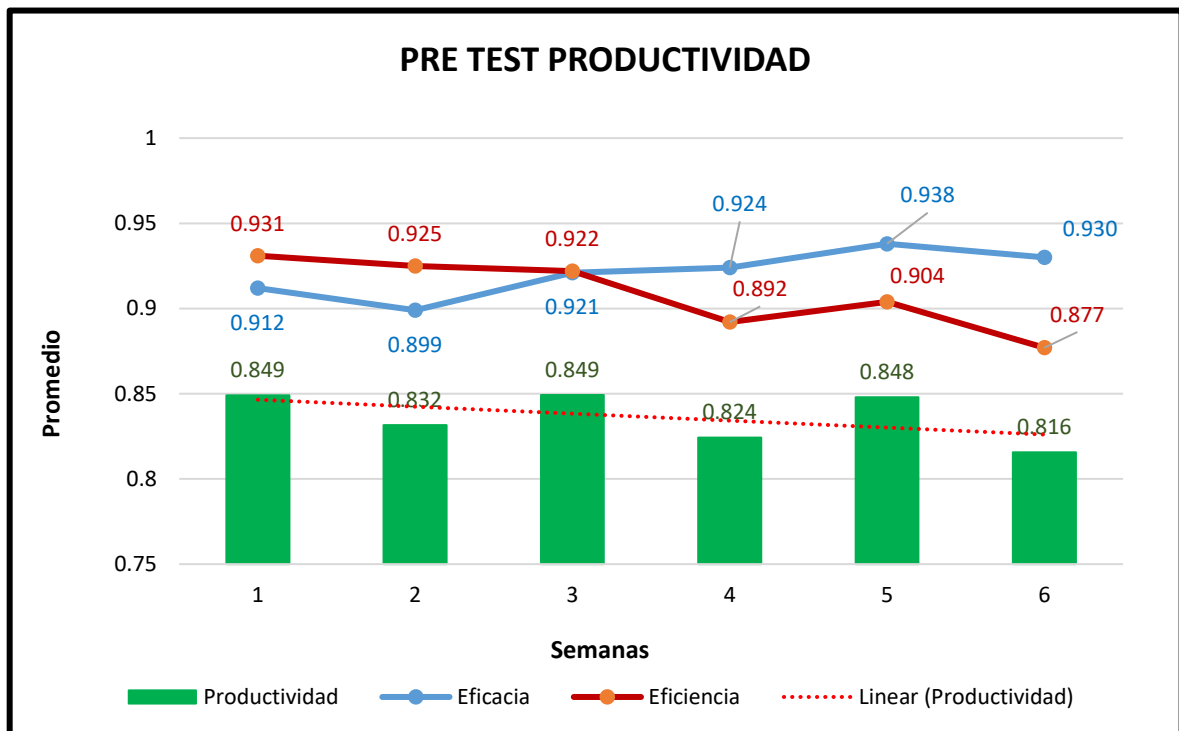


Figura 16. Diagrama del Pre Test de la Productividad

Fuente. El autor

En la Tabla 7, se halló la productividad, sin previo antes haber hallado la eficiencia y eficacia, todo referente a las operaciones diarias del área. La productividad actualmente está en 0.838.

### 2.7.2. Propuesta de mejora

En base al diagrama de Ishikawa (ver pág. 25). Se enunciara el proceso del cómo se aplicara cada herramienta Lean para eliminar/disminuir los problemas mencionados en dicho gráfico:

#### **Kaizen: Los siete pasos del ciclo de mejoramiento**

- I. Seleccionar el problema:** Incrementar la productividad
- II. Clarificar y subdividir el problema:** ver página 17 e indicadores del Pre test.
- III. Analizar las causas en su raíz:** ver diagrama de Ishikawa

#### **IV. Establecer niveles exigidos (metas)**

Como expectativa del proyecto, se pretende en los siguientes 03 meses (iniciando en septiembre) incrementar la productividad en los siguientes procesos:

- Cumplir con la recepción de los CNT programados. Para ello, el proceso tiene que ser fluido; al terminar la recepción se debe proceder a encasillar toda la mercadería.
- Cumplir con el tiempo establecido (16 Horas). Para ello, se debe plantear soluciones para cubrir la falta de maquinistas como de máquinas inoperativas referente al traslado/ubicado de la mercadería. A sí mismo, la liberación de los muelles y el reabastecimiento de materiales para la operación.
- Tener encasillado todas mercaderías ingresadas. La falta de indicadores y ERP, limita saber el estado actual de las mercaderías.

#### **V. Definir y programar las soluciones**

Se utilizara la técnica de las 5W-2H, Diagrama de Gant y Poka Yoke.

Qué (Solución)	Por qué (Causas)	Cuándo (Inicio/Fin)				Dónde (Lugar)	Quién (Responsable)	Cómo (Descripción general)
		Semana						
		1	2	3	4			
Capacitar al personal en los temas de Herramientas Lean	Personal sin conocimiento					Recepción Importado	El Investigador	Capacitar en las técnicas de mejora continua
Reprogramar horario de los contenedores acorde al tipo y volumen de la mercadería	Incumplimiento con la recepción de contenedores					Recepción Importado	Supervisor del Área	Coordinando con el Área de Planificación y Citas para que se programe/reciba acorde a los nuevos cambios establecidos
Capacitación del uso de ERP	ERP limitado					Recepción Importado	Coordinador del área	Creación y manejo de cuenta personalizada para el seguimiento de las mercaderías
Capacitar al personal de operación, en el manejo de ELM	Falta de maquinistas (jaladores)					Zona de Máquinas	Monitor de ELM	Capacitarlos para que apoyen con el jalado/transporte de la mercadería
Reubicar zona de acondicionado	Muelles obstruidos por mercadería pendiente acondicionar					Recepción Importado	Coordinador del área	Se programara las mercaderías a acondicionar, en muelles alejados a la operación diaria

## VI. Implantar y verificar las soluciones

- A. Capacitar al personal del área, en la importancia de la aplicación de las herramientas Lean. Brindarle todas las herramientas necesarias para que pueda ejercer su labor eficientemente.

- B. En base al estudio de tiempo. Se programara con dos días de anticipación los muelles y el horario de descarga de los CNT, acorde al volumen y tipo de mercadería que traerán.
- C. Se planificara con un día de anticipación, que el área de los montacarguistas dejen abastecido los muelles con parihuelas, acorde al volumen y tipo de mercadería que se descargar el día siguiente a primera hora. Con ello, se lograría iniciar la operación sin demora por falta de reabastecimiento de este material.
- D. Para la reestructuración de los horario referente a la descarga de los CNT (contenedores), se evaluó los siguientes criterios: dimensión del contenedor (20' o 40'), peso y medida de la mercadería, necesidad de ser acondicionado y la zona de ubicación (mercadería ligera o pesada).

Con los criterios ya definidos, se planifico iniciar las descargas con todos los contenedores de 20 pies que contengan mercaderías conveyables. Ya finalizado, se continuaría con los contenedores de 20 pies que traen mercadería NO conveyables y posibles mercaderías pendientes a acondicionar.

**Nota:** Se denomina mercaderías conveyables, todo producto que no exceda las dimensiones de un Pallet ISO (1.2m x 1m). Las mercaderías NO conveyables, son todas las mercaderías que exceden la dimensión del Pallet ISO, es decir, se encimas en los Mueble Pallets “Paletones” (2.4m x 1m).

Terminado la descarga de los CNT de 20 pies, se iniciara con los contenedores de 40 pies, el proceso de descarga será igual a la descarga de los CNT de 20 pies.

Con estos cambios, la hora de inicio del encasillado se reduce en 1:30 horas (de las 09:30 am a las 08:00 am). Ya que al iniciar con los contenedores pequeños, la descarga se termina rápido y la cantidad de pallets armados es menor a lo viene en un CNT de 40 pies. Permitiendo con ello, liberar rápidamente el muelle ocupado para iniciar con la descarga de los demás CNT pendientes. Otro beneficio, al iniciar la descarga de materiales ligeros y conveyables, el encasillado es más rápido porque la

zona de encasillado de estas características, está más cerca al área de recepción (trilateral) en comparación a la zona de las mercaderías irregulares (reach). Con estos cambios, se compensa la falta máquinas y montacarguistas para la operación del encasillado (ver Layout). Adicional al cambio, se está derivando 03 montacarguistas al turno noche para que apoyen con el encasillado de las mercaderías que puedan quedar pendiente en muelle como del reabastecimiento de parihuelas para iniciar la operación a primera hora, encontrando los muelles libres y materiales listos a utilizar.

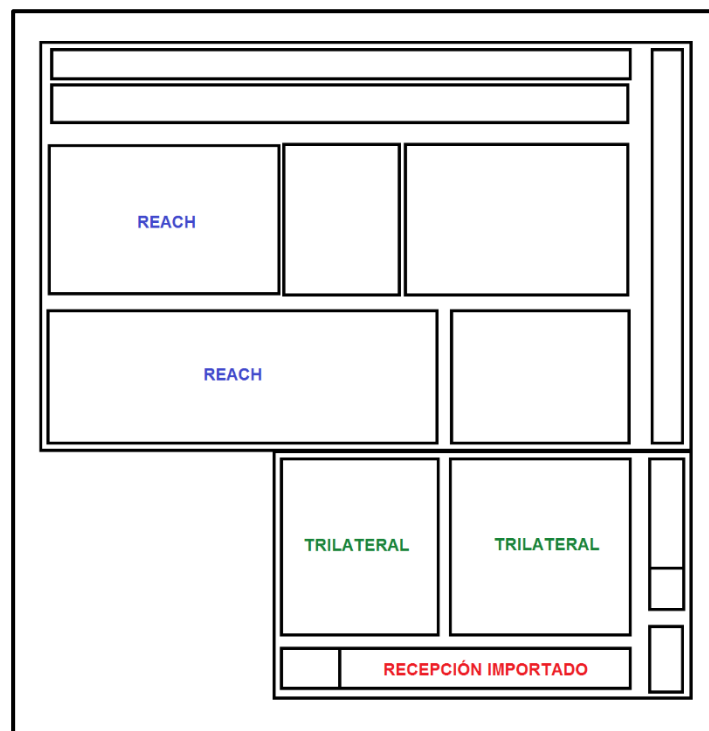


Figura 17. Layout de las zonas de encasillado

Fuente. El autor

E. Para los temas del acondicionado:

- Se asignara un muelle que este alejado de los usados habitualmente para esta operación, sin perjudicar las demás operaciones.
- La descarga será ordenada, es decir, se armara por sku, el trabajador Sodimac será responsable que vaya por parihuela de uno a más skus, dependiente de la cantidad y dimensión del producto.

- En solicitar a las demás áreas del CD, el apoyo de su personal, en caso su flujo de operación se encuentre bajo.
- Las mercaderías se trabajaran por skus (código del producto), logrando con ello, tener un orden y control de la mercadería.
- Se solicitaría al área de planificación, que con dos días de anticipación envíen la programación de los CNT a llegar en los días próximos. Con esa información más la data del registro de las mercaderías acondicionadas hasta la fecha, se lograría averiguar qué operación se deberá realizar. Con esta información de referencia, se lograría planificar los materiales a utilizar y la capacidad de personal a necesitar para la fecha dada. Con esta propuesta, se lograría disminuir la cantidad de personal tercero a solicitar, obteniendo ahorro.
- Con la programación obtenida y el registro de la data, se prepararía con anticipación, las etiquetas a utilizar para dichas operaciones. Logrando con ello, incrementar el avance de la operación.

F. Se solicitara a la empresa que programe capacitaciones de ELM (equipo logístico motorizado) para que el personal del área de Importado aprenda a manejar dichas máquinas. Y con ello, apoyen con en el jalado de la mercadería, cuando la dotación actual de montacarguistas no se de abasto para dicho proceso.

## **VII. Acciones de garantía**

Para lograr la meta deseada, se dividirá en dos niveles:

- Primero, se le impondrá al personal de recepción que cumplan con la descarga de 25 CNT sin errores del total programado, hasta tener controlado el proceso.
- Segundo, ya controlado el requisito anterior, se incrementara al total solicitado por la Empresa, es decir, 30 a 32 CNT por día, sin errores o demora. Mientras se va incrementando las exigencias, iremos encontrando problemas

que se irán mejorando continuamente hasta quedarnos con cero errores/problemas.

Al obtener resultados positivos, se estandarizara el proceso teniendo en cuenta las variables controladas y el modelo Kaizen a seguir.

### **Las 5'S. Implementación**

Se capacitara al personal en la aplicación diaria de las 5'S.

Para tener una zona segura, ordenada y limpia que no llegue ralentizar la operación diaria, se realizara los siguientes pasos:

#### **I. Primera S: Seiri (clasificar/seleccionar)**

Se implementara el uso de las tarjetas rojas para detectar y eliminara/disminuirá los posibles riesgos que puedan encontrarse por una mala operación, en el área. Logrando con ello, tener un mejor control de nuestro inventario, eliminación del despilfarro, mayor espacio y menor probabilidad de accidentes.

N°	Área:	<b>Etiqueta 5S</b>		Fecha:
<b>Problema detectado</b>				
<b>Acción propuesta</b>	1. Eliminar - Tirar (área roja)		5. Señalizar	
	2. Eliminar - Pendiente decisión (área amarilla)		6. Limpiar	
	3. Ordenar		7. Reparar/mejorar	
	4. Identificar		8. Estandarizar	
	Otros. Describir:			

Figura 18. Tarjeta roja

Fuente. El autor



## **II. Segunda y Tercera S: Seiton (ordenar) / Seiso (limpiar)**

Se hará un control del orden y limpieza del área, como de las operaciones. A su vez, la separación de los materiales que no se usan muy frecuentes.

- a. Se entregara cajas completas de stretch film a cada cuadrilla acorde a la cantidad a descargar, en caso se le termine, ellos devolverán la caja con los conos gastados para entregarle otro. De este modo, se evitara encontrar los conos regados por toda la zona de operación.
- b. Al encargado de la descarga (personal Sodimac), se le hará responsable que al término de su operación, deje su zona limpia y ordena. Las basuras (sunchos, restos de film u otros materiales) se metan en los tachos y en caso halla parihuelas que no se utilicen en la operación (material leña), sean dejadas en un muelle para luego un montacarguista lo lleve a la zona correspondiente.
- c. Para tener un orden de los materiales a utilizar, se asignara un lugar donde se colocara todas las herramientas, documentos, objetos o etiquetas a utilizar.  
  
Para tener una buena clasificación de las etiquetas a necesitar dependiendo del tipo de acondicionado a realizar, consistirá en colocarlas en sobres manilas dichas etiquetas, seguido, se nombrara el contenido que tiene. Ya que cuando se llegue a necesitar, la localización sea rápida.

## **III. Cuarta y Quinta S: Seiketsu (estandarizar) / Shitsuke (disciplina)**

En base a lo planteado anteriormente, se hará una auditoria diaria para evaluar el cumplimiento de lo indicado (ver anexos). Al inicio de las operaciones del siguiente día, se informara del resultado obtenido. De igual modo, semanalmente se publicara el resultado de los datos hallados.

## **Estandarización: Implementación**

Se capacitara e indicara al personal Sodimac, en que consiste esta herramienta y como se aplicara en la operación.

Con esta herramienta, se detallaría el proceso correcto del traslado y encasillado de las mercaderías. Ya que, al no haber una secuencia clara de esta operación, las mercaderías no están siendo trabajadas correctamente, ocasionando la pérdida física del producto y por ende, se nomina a más de una persona para que ayude a buscar dichos productos faltantes.

Para llevar un mejor control del encasillado de las mercaderías que por tema de operación se visualizan “perdidas”. Se iniciara creando una base de datos en Excel para ayudar a monitorear y controlar el encasillado de las mercaderías recepcionadas (ver anexos). En caso haya alguna mercadería pendiente a encasillar, se buscara la mercadería al momento para luego coordinar con el Coordinador (Jefe) de los montacarguistas para que se encargue de encasillar dicho(s) pendiente(s). En caso la mercadería este pendiente en encasillar por un tema de acondicionado (nacionalización de la mercadería), se bloqueara la mercadería hasta que la operación esté finalizada. Con estas mejoras, se estandarizara el proceso correcto del encasillado de la mercadería.

### **I. Determinar o identificar un estándar de proceso.**

La empresa, cuenta con un proceso ya establecido pero, el personal (montacarguista) no cumple dicha secuencia (ver DOP en anexos)

### **II. Asegurar que todo el personal de la organización comprenda el proceso estandarizado**

- a. El montacarguista no podrá iniciar su operación seleccionando cualquier mercadería al azar, que este en la zona de descarga.
- b. Al término de la descarga del CNT, el trabajador Sodimac pegara unas etiquetas en forma de círculo, de color verde. Esta será la indicación para que el montacarguista pueda iniciar el encasillado de dichas filas. A la par, se informara al trabajador para que haga seguimiento del encasillado.

- c. El montacarguista, antes de transportar la mercadería deberá pistolear con ayuda de una radio frecuencia (RF) el LPN (etiqueta con código de la mercadería) para saber la ubicación a encasillar el producto, con ello, se tendrá un mejor control de la mercadería.

En caso se encuentre algún problema en el LPN, se informara de inmediato al responsable del área para que brinde solución al problema.

**Nota 1.** En caso se encuentre mercaderías sin encasillar, se coordinara al momento con el responsable de los montacarguistas para que derive a los maquinistas necesarios para proceder con el respectivo encasillado.

**Nota 2.** En caso la mercadería estuviera pendiente a ser acondicionado, se bloqueara por sistema los pallets correspondientes hasta que el trabajo haya sido terminado, para así controlar el porcentaje de mercadería pendiente a encasillar.

### **III. Verificar que el proceso estandarizado es razonable, justo y real.**

Al verificar que la nueva secuencia de pasos, brinda resultados favorables, se establece y se exige que se cumpla. Se evaluara internamente, la nueva implementación por si es necesario a un futuro cercano modificarlo, generando con ello, una mejora.

#### **2.7.3. Ejecución de la propuesta**

La implementación de la mejora y el seguimiento de ello, constan de 03 meses e inicia en la primera semana de septiembre. El desarrollo de cada problemática, se hará acorde al orden establecido en la propuesta de mejora:

##### **a. Aplicación de Kaizen y 5'S.**

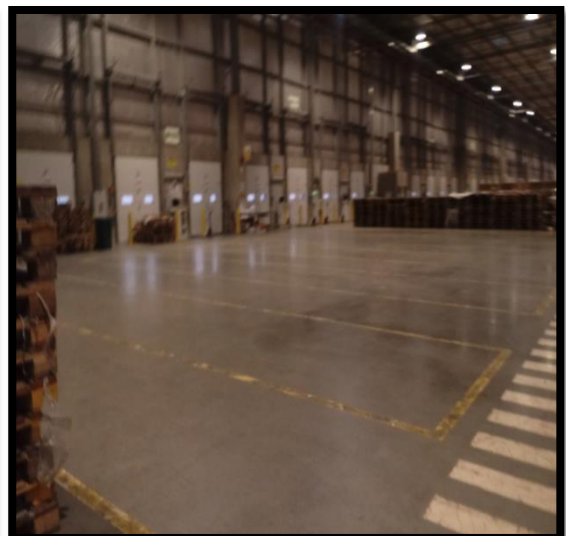
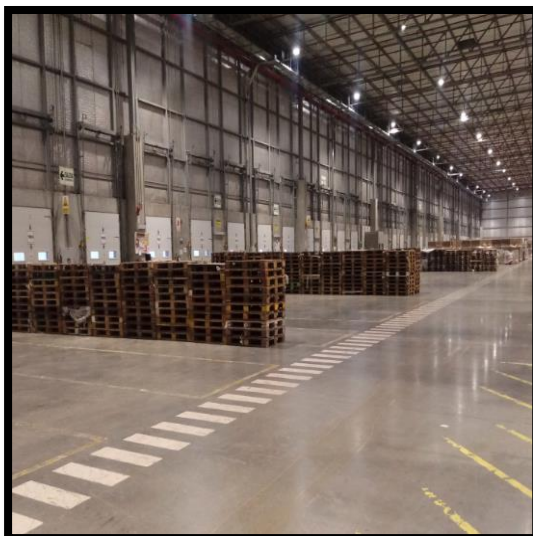
- i. **Cumplimiento de Programación.** Se capacitara a todo el personal del área de Importado referente a la importancia de la implementación y desarrollo de las Herramientas Lean para mejorar el proceso del área (ver anexos). En base a ello, se obtendrán resultados favorables referente a como era antes del cambio.



A  
N  
T  
E  
S

Antes de aplicar las mejoras, las mercaderías se encontraban al día siguiente sin ubicar. Por ende, el personal tenía que apoyar liberando espacio para poder iniciar la descarga del día. Que hasta esas fechas, la descarga iniciaba al 100% entre las 09:00 a 10:00 am.

D  
E  
S  
P  
U  
É  
S



Actualmente, iniciando el día, se está encontrando los muelles libres junto con rumas de parihuelas que serán utilizadas para el proceso de descarga del día. Con este cambio, las operaciones de recepción están iniciando a las 07:30 am, al 100%.

- Con esta mejora, se redujo en una hora y medio el inicio de las operaciones. Permitiendo con ello, cumplir con lo programado en el día, manteniendo todo controlado y en orden.
  
- Se detalla los cuadros de las programaciones de los CNT realizados en su fecha determinada.

Tabla 8. Comparación del antes y después de la programación de Contenedores

ANTES					
CONTENEDOR	HORA PROGRAMADA	CNT	HORA DE LLEGADA	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO
GESU3426993	07:00:00	20	07:00:00 a.m.	09:26:00 a.m.	11:02:00 a.m.
GESU5926540		40	07:00:00 a.m.	09:50:00 a.m.	12:20:00 p.m.
HLXU8623077		40	07:00:00 a.m.	09:30:00 a.m.	11:36:00 a.m.
PONU7900870		40	07:00:00 a.m.	08:55:00 a.m.	11:04:00 a.m.
UACU8210649		40	07:00:00 a.m.	10:20:00 a.m.	12:54:00 p.m.
UACU8484742		40	07:00:00 a.m.	09:05:00 a.m.	10:21:00 a.m.
HLXU5125790	09:00:00	40	08:00:00 a.m.	11:18:00 a.m.	12:32:00 p.m.
HLXU5352069		40	07:00:00 a.m.	11:58:00 a.m.	01:51:00 p.m.
MSKU4457881		20	09:07:00 a.m.	11:22:00 a.m.	01:35:00 p.m.
TCKU9004456		40	10:04:00 a.m.	12:43:00 p.m.	02:21:00 p.m.
TLLU4611200		40	09:00:00 a.m.	01:24:00 p.m.	03:52:00 p.m.
UACU8277067		40	09:00:00 a.m.	10:35:00 a.m.	12:15:00 p.m.
FSCU7872534	11:00:00	20	10:00:00 a.m.	01:04:00 p.m.	03:55:00 p.m.
HLBU1190189		40	10:38:00 a.m.	02:14:00 p.m.	04:15:00 p.m.
HLBU1215651		20	09:27:00 a.m.	01:56:00 p.m.	03:05:00 p.m.
MRKU7496241		20	08:07:00 a.m.	02:45:00 p.m.	04:56:00 p.m.
MSKU6242650		40	01:21:00 p.m.	04:25:00 p.m.	07:01:00 p.m.
TTNU5172309		40	09:27:00 a.m.	12:39:00 p.m.	03:18:00 p.m.
CRXU3394251	13:00:00	20	02:07:00 p.m.	04:39:00 p.m.	07:03:00 p.m.
GESU3974702		20	04:00:00 p.m.	04:42:00 p.m.	07:53:00 p.m.
HLXU5169042		40	01:21:00 p.m.	04:01:00 p.m.	08:02:00 p.m.
LCLA2633067		BULTOS	02:00:00 p.m.	03:28:00 p.m.	05:04:00 p.m.
TGHU2448075		20	04:00:00 p.m.	07:27:00 p.m.	09:54:00 p.m.
TGHU4529900		40	02:10:00 p.m.	05:10:00 p.m.	08:22:00 p.m.
HLXU1338709	15:00:00	20	04:00:00 p.m.	09:16:00 p.m.	10:33:00 p.m.
HLXU5050080		40	PENDIENTE		
MRKU2929816		40	04:00:00 p.m.	08:34:00 p.m.	10:46:00 p.m.

DESPUÉS					
CONTENEDOR	HORA PROGRAMADA	CNT	HORA DE LLEGADA	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO
BEAU4987224	07:00:00	40	07:00:00 a.m.	07:25:00 a.m.	08:35:00 a.m.
TCNU1363562		40	07:06:00 a.m.	07:25:00 a.m.	09:25:00 a.m.
TLLU2567788		20	07:05:00 a.m.	07:25:00 a.m.	09:13:00 a.m.
KKTU7901359		20	07:04:00 a.m.	07:25:00 a.m.	09:25:00 a.m.
MSKU6504977		40	07:03:00 a.m.	07:28:00 a.m.	08:28:00 a.m.
CAIU3591249		20	07:02:00 a.m.	07:25:00 a.m.	08:20:00 a.m.
HASU4040121	09:00:00	40	08:21:00 a.m.	08:40:00 a.m.	09:56:00 a.m.
TCLU4792218		40	08:25:00 a.m.	09:02:00 a.m.	10:48:00 a.m.
TGCU5010187		40	08:20:00 a.m.	08:30:00 a.m.	10:20:00 a.m.
MSCU9960631		40	08:26:00 a.m.	09:29:00 a.m.	09:45:00 a.m.
NYKU0717449		40	08:19:00 a.m.	08:30:00 a.m.	10:37:00 a.m.
FCIU9161900		40	08:41:00 a.m.	09:40:00 a.m.	12:25:00 p.m.
MEDU9479710	10:00:00	40	09:54:00 a.m.	10:05:00 a.m.	11:54:00 a.m.
KKFU7800831	11:00:00	40	09:56:00 a.m.	10:57:00 a.m.	12:22:00 p.m.
MRKU3805229		40	09:55:00 a.m.	10:38:00 a.m.	12:06:00 p.m.
TGHU6248049		40	09:55:00 a.m.	10:48:00 a.m.	12:50:00 a.m.
UACU8602399		40	09:55:00 a.m.	11:00:00 a.m.	01:10:00 p.m.
TGHU9145152		40	09:50:00 a.m.	12:30:00 a.m.	01:06:00 p.m.
HLXU6285622		40	09:50:00 a.m.	12:00:00 a.m.	01:40:00 p.m.
MEDU9468443	13:00:00	40	11:18:00 a.m.	11:22:00 a.m.	13:05:00 p.m.
LCLA2706331		BULTOS	04:15:00 p.m.	04:20:00 p.m.	04:57:00 p.m.
CAIU8550746		40	11:22:00 a.m.	02:45:00 p.m.	04:08:00 p.m.
FSCU9408970		40	11:21:00 a.m.	02:35:00 p.m.	04:30:00 p.m.
HLXU6358164		40	11:32:00 a.m.	02:40:00 p.m.	03:55:00 p.m.
TGHU4215180		40	02:30:00 p.m.	02:40:00 p.m.	04:30:00 p.m.
TGHU7442505	15:00:00	40	04:45:00 p.m.	04:50:00 p.m.	06:55:00 p.m.
MSCU1848604	10:00:00	20	10:20:00 a.m.	10:41:00 a.m.	11:25:00 a.m.

Fuente: Sodimac Perú S.A.

En la tabla 8, se aprecia las horas programadas de los diferentes contenedores. A su vez, el tiempo de inicio y fin de dicha operación. En el primer cuadro (antes), se visualiza la cita programada de los contenedores acorde al contenido interna de cada uno de ellos, sin respetar el volumen de c/u. En el segundo cuadro, se visualiza la mejora, se programó los CNT de menor volumen al inicio del día, para liberar rápidamente los muelles; seguido, los CNT habituales pero con la diferencia que se consideró el contenido de la mercadería, los ligeros al inicio y lo pesado al final.

## ii. Resultados del KPI (productividad)

Tabla 9. KPI del mes de MAYO - Pre Test

INDICADOR	VALOR MAYO	META	CUMPLIMIENTO	PESO
Tiempo de entrega stock (Importado)	64.44%	85%	75.80%	30%
Cross Docking	67.14%	80%	83.90%	30%
E.R.U.	96.49%	98%	98.50%	40%
Total			87.30%	

Fuente. Sodimac Perú S.A.

Tabla 10. KPI del mes de SEPTIEMBRE - Post Test

INDICADOR	VALOR JUNIO	META	CUMPLIMIENTO	PESO
Tiempo de entrega stock (Importado)	85.04%	85%	100.0%	30%
Cross Docking	80.89%	80%	101.1%	30%
E.R.U.	97.73%	98%	99.7%	40%
Total			100.24%	

Fuente. Sodimac Perú S.A.



El KPI, es el Indicador oficial de la Empresa. Se encarga de medir el progreso de las áreas de Importado, Cross Docking y el estado actual del E.R.U. (Exactitud de registros ubicados).

El KPI de la tabla 10, nos indica que hemos mejorado en un 0.319, en comparación al mes de Mayo (tabla 8). Cumpliendo con la meta establecida por el CD del 0.85.

- iii. **Acondicionado.** Se reordenen los materiales a utilizar para el acondicionado, como el proceso de descarga.

### Antes

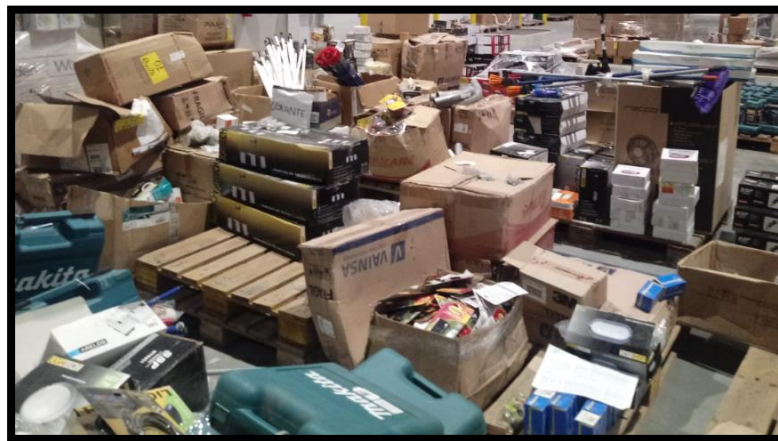


Figura 19. Mercadería pendiente a acondicionar – Pre test  
Fuente. Sodimac Perú S.A.

La mercadería, al ser nominada para acondicionar, se descargaba rápidamente, sin tomar en cuenta la separación por sku o el cotejo del total recibido. Provocando con ello, demora en validar ambas informaciones para luego, recién iniciar el acondicionado correspondiente.



## Después



Figura 20. Mercadería pendiente a acondicionar - Post Test

Fuente. Sodimac Perú S.A.

La descarga se hace por sku, se valida el total enviado antes de cerrar el CNT y derivar a la cuadrilla de descarga a otra operación. Logrando reducir el inicio de la operación del acondicionado.

**b. Estandarización.** Para el seguimiento de la mercadería encasillada, se determinó los tres cortes a realizar referente al seguimiento de la mercadería encasillada:

- **Primer corte:** 07:00 am (primer turno). Determinar si quedo alguna mercadería pendiente por encasillar, del día anterior
- **Segundo corte:** 11:00 am (primer turno). De este segundo corte hasta el quinto, se hará seguimiento a las mercaderías ingresadas hasta el momento del corte dado. En caso se encuentre pendiente por encasillado, se coordinara de inmediato para su ubicado.
- **Tercer corte:** 02:30 pm (primer turno).
- **Cuarto corte:** 06:00 pm (segundo turno).
- **Quinto corte:** 10:00 pm (segundo turno). Antes de terminar el turno se validara que la mercadería pendiente a ubicar, se encuentre en la zona. Luego,

se coordinara con el responsable del tercer turno (montacarguistas) para que termine de encasillar la mercadería faltante.

### Antes

Tabla 11. Control de mercadería pendiente a encasillar – Pre Test

LPNs	1		2		3		3 < 7		7 < 14		14 < 30		>30		Total	
	Cantidad	Valor (\$.)	Cantidad	Valor (\$.)	Cantidad	Valor (\$.)	Cantidad	Valor (\$.)	Cantidad	Valor (\$.)	Cantidad	Valor (\$.)	Cantidad	Valor (\$.)	Cantidad	Valor (\$.)
EN UBICACIÓN VIRTUAL FOO	465	433,733	2	241	2	632	12	3,303	11	139,676	4	1,787	0	0	496	579,372
LPN ASIGNADO DESDE RECEPCIÓN	18	17,262	0	0	0	0	3	1,700	0	0	0	0	0	0	21	18,962
SIN UBICACIÓN IMPORTADO	284	72,719	525	345,215	412	104,861	276	61,830	98	17,938	21	14,461	18	31,081	1,634	648,105
SIN UBICACIÓN XD	444	351,216	34	17,635	0	0	0	0	0	0	4	1,714	4	5,529	486	376,094
TOTAL	1,211	874,930	561	363,091	414	105,493	291	66,833	109	157,614	29	17,962	22	36,610	2,637	1,622,533

Fuente. Sodimac Perú S.A.

Terminando o iniciando el día, se visualizaba un monto elevado de mercaderías pendientes a ubicar (encasillar) de días hábiles (color verde). Como también, mercadería con más de siete días sin encasillar, desconociendo el motivo en la gran mayoría.

### Después

Tabla 12. Control de mercadería pendiente a encasillar – Post Test

LPNs	1		2		3		3 < 7		7 < 14		14 < 30		>30		Total	
	Cantidad	Valor (\$.)	Cantidad	Valor (\$.)	Cantidad	Valor (\$.)	Cantidad	Valor (\$.)	Cantidad	Valor (\$.)	Cantidad	Valor (\$.)	Cantidad	Valor (\$.)	Cantidad	Valor (\$.)
EN UBICACIÓN VIRTUAL FOO	0	0	0	0	0	0	4	7,577	1	5	2	1,207	5	3,289	12	12,078
LPN ASIGNADO DESDE RECEPCIÓN	23	6,988	9	1,615	26	10,698	27	8,082	0	0	6	2,680	35	39,839	126	69,902
SIN UBICACIÓN XD	42	56,498	1	205	10	9,871	0	0	0	0	6	1,099	1	2,041	60	69,714
TOTAL	65	63,486	10	1,820	36	20,569	31	15,659	1	5	14	4,986	41	45,169	198	151,694

Fuente. Sodimac Perú S.A.

Actualmente, con la data implementada. Se está iniciando el día con cero pendientes por encasillar. Y, en caso haya pendientes, se tiene mapeado el motivo por el cual no

ha sido encasillado hasta el momento, mayormente, la causa es por tema del acondicionado.

- Porcentaje de mejora al usar el Indicador

Tabla 13. Cuadro comparativo del total de mercaderías pendiente a encasillar

	ANTES	DESPUÉS	DIFERENCIA
CANT. PALLET	2637	198	2439
%	1.00	0.075	12.33

Fuente. El autor

En la tabla 13, visualizamos que al haberse creado la base de datos para el control de los encasillados, se logró obtener una reducción del 12.33 de mercadería NO encasillada.

## 2.7.4. Resultados de la implementación

### 2.7.4.1. Variable Independiente

#### a. Resultados de las 5'S

Tabla 14. Resultado Post Test de las 5S

POST TEST						
Semana	Semana: Del 03 de Septiembre al 06 de Octubre					Total
	Separar	Ordenar	Limpiar	Estandarizar	Autodisciplina	
1	0.917	0.875	0.903	0.861	0.889	0.889
2	0.931	0.889	0.917	0.889	0.889	0.903
3	0.917	0.903	0.917	0.917	0.958	0.922
4	0.931	0.903	0.931	0.847	0.917	0.906
5	0.958	0.889	0.958	0.917	0.917	0.928
6	0.917	0.900	0.933	0.933	0.950	0.927
Total						0.912

Fuente. El autor

En la tabla 14, se visualiza los resultados obtenidos al aplicar la Herramienta Lean 5 S, los resultados figuran semanalmente. Hasta la semana 6, su promedio general es de 0.912.

Tabla 15. Comparativo semanal de las 5S

Semana	Pre test	Post test
1	0.370	0.889
2	0.369	0.903
3	0.364	0.922
4	0.378	0.906
5	0.378	0.928
6	0.375	0.927
Total	0.372	0.912

Fuente. El autor

En la tabla 15, se visualiza la comparación de los resultados del antes y después de aplicar las 5 S. Visualizamos que fue beneficioso la aplicación de las 5S ya que se mejoró la eficacia en la zona de labor. Logrando con ello, trabajar ordenadamente, limpio, detectando y eliminando objetos que no son necesarios mantener en la operación. La implementación hasta la semana 6, iniciando en septiembre, es del 0.912. 1.451 más eficaz de lo que se detectó antes de aplicar la mejora.

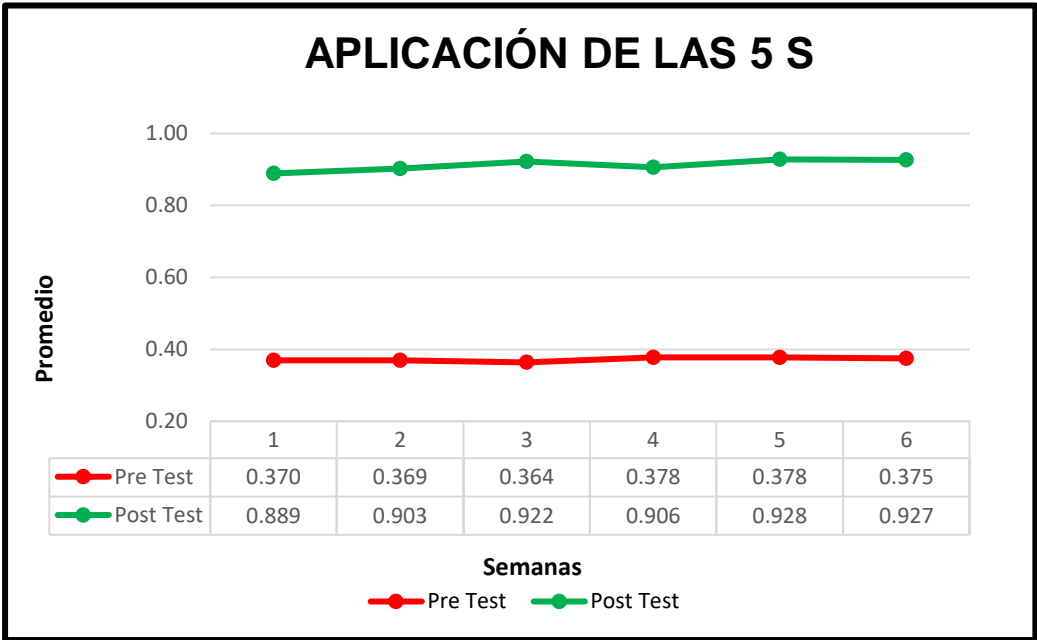


Figura 21. Diagrama comparativo de la aplicación de las 5S

Fuente. El autor

## b. Resultados del Kaizen

Tabla 16. Resumen del Post Test del Kaizen

POST TEST			
Resultados del Kaizen			
Semana	Control de la Mercadería ingresada		Post test
	Mercadería ingresada	Pendiente ingreso	Mejora
1	4558	18	0.996
2	4345	19	0.995
3	3583	7	0.998
4	3660	55	0.985
5	5231	34	0.994
6	3696	4	0.999
Total			<b>0.994</b>

Fuente. El autor

En la tabla 16, se visualiza los resultados obtenidos al aplicar la Herramienta Lean correspondiente, los resultados figuran semanalmente. Hasta la semana 6, su promedio general es de 0.994.

Tabla 17. Comparativo semanal del Kaizen

Semana	Mejora	
	Pre test	Post test
1	0.884	0.996
2	0.845	0.995
3	0.886	0.998
4	0.985	0.985
5	0.919	0.994
6	0.755	0.999
TOTAL	0.879	0.994

Fuente. El autor

En la tabla 17, se visualiza la comparación de los resultados del antes y después de aplicar el Kaizen, en el control del encasillado de las mercaderías. Se visualiza que hubo un incremento de 0.131 de eficiencia, en la mejora del proceso.

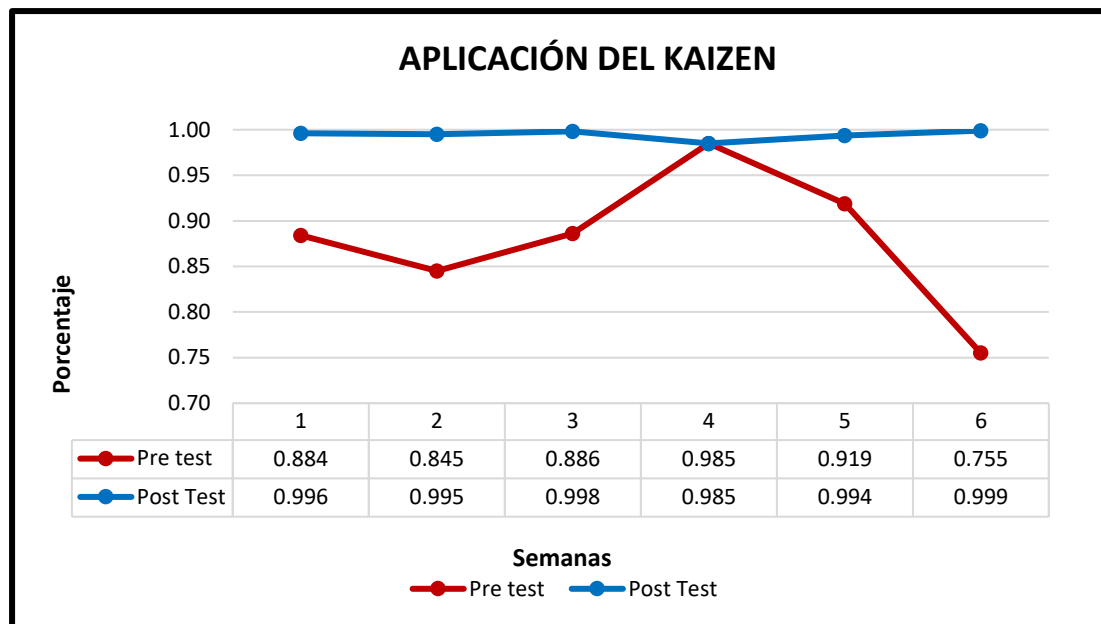


Figura 22. Diagrama comparativo semanal del Kaizen

Fuente. El autor

### c. Resultados de la Estandarización

Tabla 18. Resumen del Post Test de la Estandarización

POST TEST					
Resultados de la Estandarización					
Semana	Control de actividades				
	Actividad generan valor			Actividades programadas	Resultado
	Trabajador	Maquinista	Actividades realizadas		
1	27	21	48	60	0.800
2	19	25	44	60	0.733
3	22	20	42	60	0.700
4	24	23	47	60	0.783
5	23	26	49	60	0.817
6	18	22	40	50	0.800
Promedio					0.772

Fuente. El autor

En la tabla 18, se visualiza los resultados obtenidos al aplicar la Herramienta Lean de Estandarización, los resultados figuran semanalmente. Hasta la semana 6, el promedio general es de 0.772.

Tabla 19. Comparativo semanal de la Estandarización

Semanas	Resultado	
	Pre test	Post test
1	0.400	0.800
2	0.370	0.733
3	0.350	0.700
4	0.400	0.783
5	0.400	0.817
6	0.420	0.800
Total	0.390	0.772

Fuente. El autor

En la tabla 19, se visualiza la comparación de los resultados del antes y después de aplicar la Estandarización. Se visualiza que al aplicar la herramienta, hubo un incremento de 0.980 de eficacia. Ya que se cumplió con la mayoría de las exigencias propuestas.

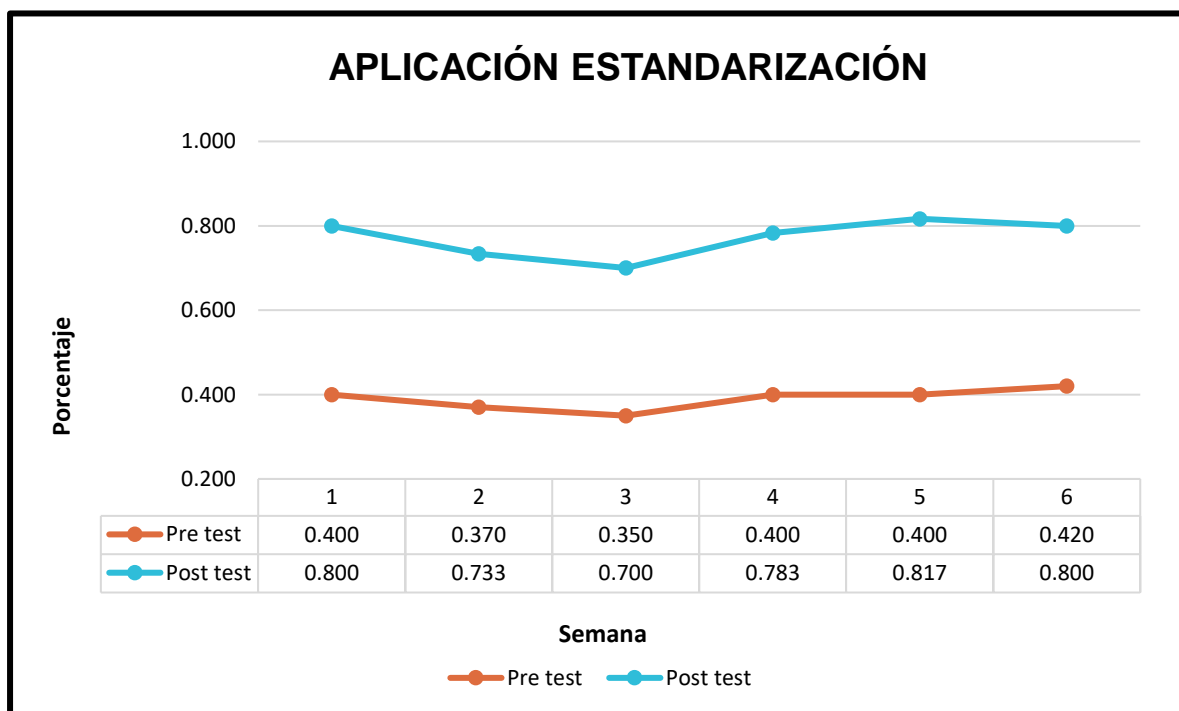


Figura 23. Diagrama comparativo semanal de la Estandarización

Fuente. El autor

### 2.7.4.2. Variable Dependiente

#### a. Productividad: Eficiencia x Eficacia

Tabla 20. Resumen del Post Test de la Productividad

POST TEST									
Semana: Del 03 de Septiembre al 06 de Octubre									
Semana	Eficacia			Eficiencia			Productividad		
	Contenedores recepcionados	Contenedores programados	Total	Horas programadas	Horas utilizadas	Total	Eficacia	Eficiencia	Total
1	171	171	1.00	96	81	1.185	1.00	1.185	1.185
2	167	167	1.00	96	82	1.171	1.00	1.171	1.171
3	166	166	1.00	96	81	1.185	1.00	1.185	1.185
4	159	159	1.00	96	77	1.247	1.00	1.247	1.247
5	168	168	1.00	96	81	1.185	1.00	1.185	1.185
6	134	134	1.00	80	66	1.212	1.00	1.212	1.212
Total general									1.200

Fuente. El autor

En la tabla 20, se visualiza que al haber aplicado las Herramientas Lean, hemos obtenido una productividad de 1.200.

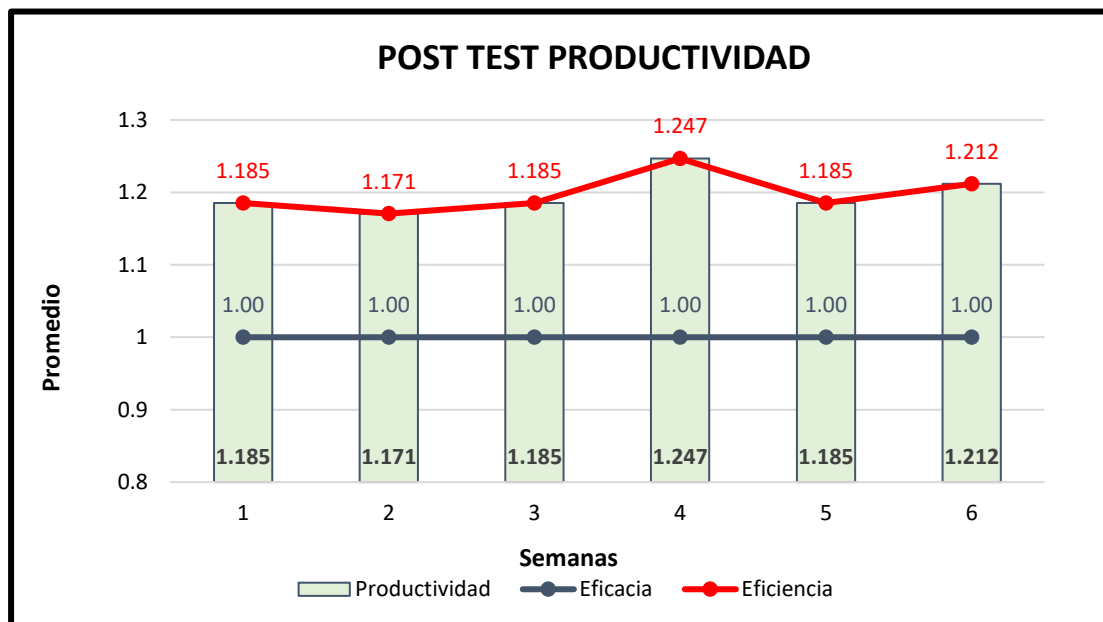


Figura 24. Diagrama del Post test de la productividad

Fuente. El autor



## I. Eficacia

Tabla 21. Comparativo semanal de la Eficacia

Semana	Eficacia	
	Pre Test	Post Test
1	0.912	1.00
2	0.899	1.00
3	0.921	1.00
4	0.924	1.00
5	0.938	1.00
6	0.930	1.00
Total	0.921	1.00

Fuente. El autor

En la tabla 21, visualizamos el antes y después de haber aplicado las Herramientas de mejora. Logrando incrementar nuestra eficacia en 0.086, es decir, hemos logrado cumplir con el 1.00 de la meta trazada, referente a la descargar total de CNT programados por fecha.

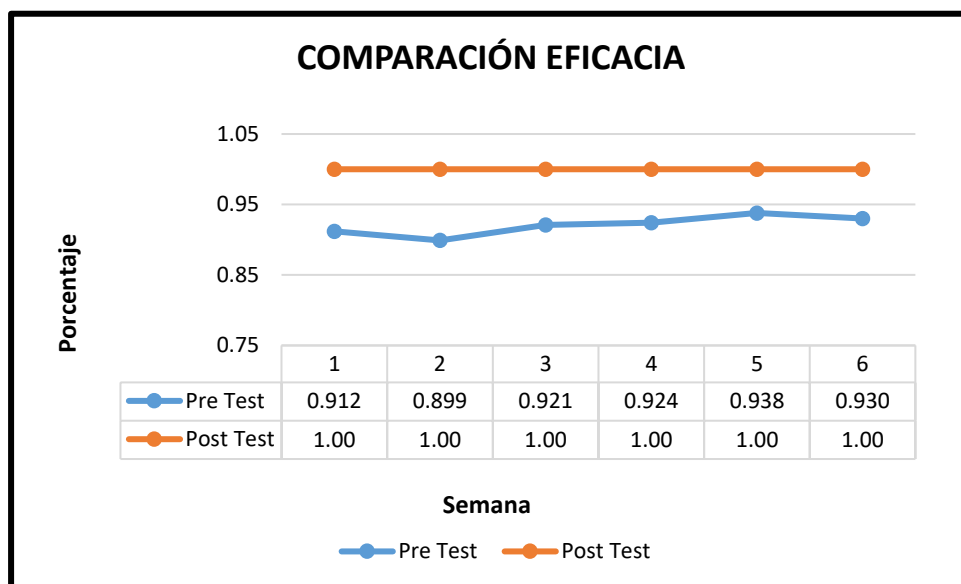


Figura 25. Diagrama comparativo semanal de la Eficacia

Fuente. El autor

## II. Eficiencia

Tabla 22. Comparativo semanal de la Eficiencia

Semana	Eficiencia	
	Pre Test	Post Test
1	0.931	1.185
2	0.925	1.171
3	0.922	1.185
4	0.892	1.247
5	0.904	1.185
6	0.877	1.212
Total	0.909	1.198

Fuente. El autor

En la tabla 22, visualizamos el antes y después de haber aplicado las Herramientas de mejora. Logrando cumplir con la meta trazada, obteniendo hasta la quinta semana, un incremento de 0.318 de eficiencia, es decir, se está cumpliendo todas las descargar en menor tiempo de lo indicado por la empresa.

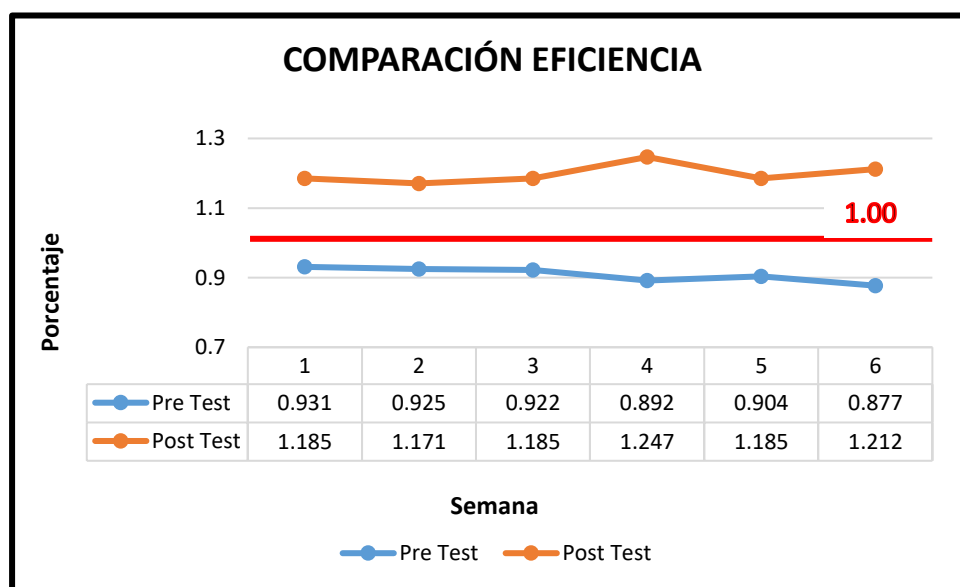


Figura 26. Diagrama comparativo semanal de la Eficiencia

Fuente. El autor

III. Productividad

Tabla 23. Comparativo semanal de la Productividad

Semana	Productividad	
	Pre Test	Post Test
1	0.849	1.185
2	0.832	1.171
3	0.849	1.185
4	0.824	1.247
5	0.848	1.185
6	0.816	1.212
Total	0.836	1.198

Fuente. El autor

En la tabla 23, visualizamos el antes y después de haber aplicado las Herramientas de mejora. Logrando cumplir con la meta trazada, obteniendo un incremento del 0.432, 0.198 más, del límite permisible. Al cumplir el objetivo con menos recursos, se está derivando a los trabajadores apoyar en la operación del acondicionado. Logrando con ello, disminuir la cantidad solicitada de personal tercero para dicha operación. Sumado a ello, generar ahorro a la empresa.

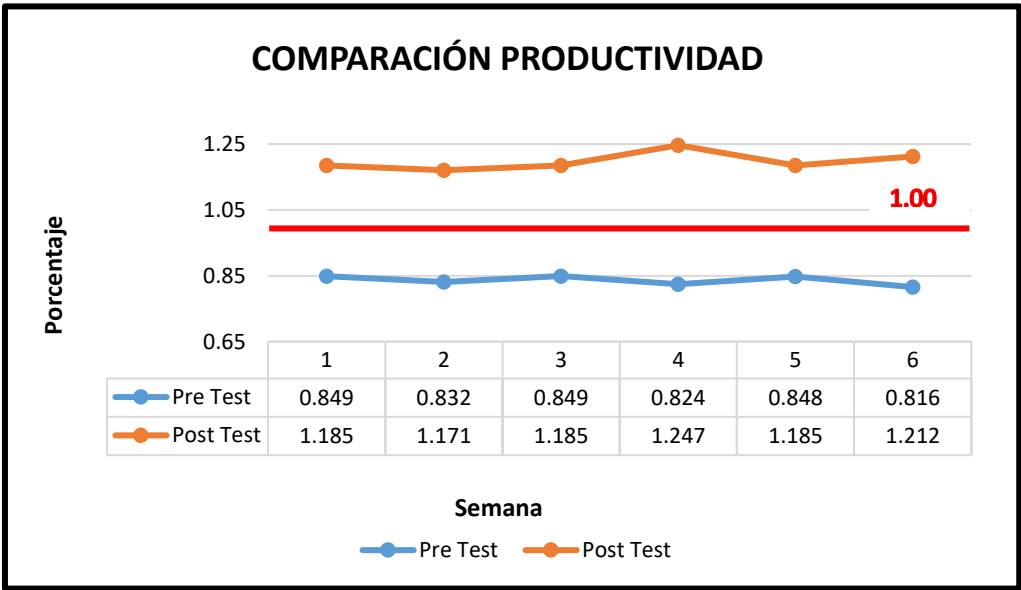


Figura 27. Diagrama comparativo semanal de la Productividad

Fuente. El autor

## 2.7.5. Análisis económico financiero

INVERSIÓN DEL PROYECTO:	S/ 4,000.00
-------------------------	-------------

PERSONAL LIBRE:	4
SUELDO:	S/ 1,000.00
FACTOR COSTO LABORAL	1.54
GASTO TOTAL	S/ 6,160.00

* FACTOR COSTO LABORAL =
VACACIONES, GRATIFICACIONES, CTS, MENSUALIDAD

La Inversión del proyecto, fue de S/ 4,000.00. Al aplicar la propuesta de mejora, se observó que para cubrir la operación diaria referente a la descarga de CNT, tenemos 04 trabajadores que están libres. Ellos, serán derivados a otras operaciones. Se hallara el VAN y TIR de las 04 personas para saber el ahorro que se está generando a la empresa.

Tabla 24. VAN y TIR

TAZA MENSUAL	0.8%
--------------	------

PERIODO	
0	-S/ 4,000.00
1	S/ 6,160.00
2	S/ 6,160.00
3	S/ 6,160.00
4	S/ 6,160.00
5	S/ 6,160.00
6	S/ 6,160.00
7	S/ 6,160.00
8	S/ 6,160.00
9	S/ 6,160.00
10	S/ 6,160.00
11	S/ 6,160.00
12	S/ 6,160.00
VAN =	S/ 66,227.01
TIR =	154%

Fuente: Sodimac Perú S.A.

Se observa en la tabla 24, que el VAN es rentable, ya que producida una ganancia de S/. 66,227.01, con una tasa de retorno de 154%. Se está empleando una tasa de descuento mensual de 0.8% por los 12 periodos a evaluar.

Tabla 25. Beneficio - Costo

BENEFICIO:	S/ 73,920.00
COSTO:	S/ 4,000.00
BENEFICIO/COSTO	S/ 18.48

Fuente: El autor

En la tabla 25, interpretamos que, por cada nuevo sol invertido, la empresa obtiene S/ 18.48

Tabla 26. Retorno de la inversión

INVERSIÓN	S/ 4,000.00
MONTO	S/ 73,920.00
RECUPERACIÓN	0.05
DÍAS	19.75

Fuente: El autor

En base a la tabla 26. La inversión se estaría recuperando en 20 días.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1. Análisis descriptivo

Los datos obtenidos de cada variable (Pre test y Post test), se ingresara al programa SPSS con ello, obtendremos los siguientes datos descriptivos de cada variable:

#### I. Análisis descriptivo: 5S

##### a. Resumen de procesamiento de casos

Muestra la cantidad de datos procesados en el SPSS y el porcentaje de evaluación de los mismos.

Tabla 27. Resumen de procesamiento de casos de las 5S

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Antes 5S	35	100,0%	0	0,0%	35	100,0%
Después 5S	35	100,0%	0	0,0%	35	100,0%

Fuente. SPSS Versión 24

En la tabla 27, visualizamos que los datos utilizados fueron 35 y fueron procesados satisfactoriamente.

##### b. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar las 5S

Se presentan los análisis de los datos obtenidos del antes (Mayo) y después (Septiembre) de haber implementado la herramienta Lean 5S.

Tabla 28. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar las 5S

			Estadístico	Error estándar
Antes 5S	Media		,3640	,00341
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,3571	
		Límite superior	,3709	
	Media recortada al 5%		,3642	
	Mediana		,3600	
	Varianza		,000	
	Desviación estándar		,02018	

	Mínimo		,33	
	Máximo		,39	
	Rango		,06	
	Rango intercuartil		,04	
	Asimetría		-,085	,398
	Curtosis		-1,509	,778
Después 5S	Media		,9089	,00554
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8976	
		Límite superior	,9201	
	Media recortada al 5%		,9084	
	Mediana		,9000	
	Varianza		,001	
	Desviación estándar		,03279	
	Mínimo		,85	
	Máximo		,98	
	Rango		,13	
	Rango intercuartil		,05	
	Asimetría		,277	,398
	Curtosis		-,581	,778

Fuente. SPSS Versión 24

En la tabla 28, verificamos que antes de aplicar la herramienta Lean 5S, la media era de 0.3640 y después de su aplicación, es de 0.9089.

## II. Análisis descriptivo: Kaizen

### a. Resumen de procesamiento de casos

Muestra la cantidad de datos procesados en el SPSS y el porcentaje de evaluación de los mismos. En la siguiente tabla, se visualiza que los datos fueron procesados satisfactoriamente.

Tabla 29. Resumen de procesamiento de casos del Kaizen

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Antes Kaizen	35	100,0%	0	0,0%	35	100,0%
Después Kaizen	35	100,0%	0	0,0%	35	100,0%

Fuente. SPSS Versión 24



**b. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar el Kaizen**

Se presentan los análisis de los datos obtenidos del antes (Mayo) y después (Septiembre) de haber implementado la herramienta Lean Kaizen.

Tabla 30. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar el Kaizen

			Estadístico	Error estándar
Antes Kaizen	Media		,8731	,02393
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8245	
		Límite superior	,9218	
	Media recortada al 5%		,8914	
	Mediana		,9100	
	Varianza		,020	
	Desviación estándar		,14156	
	Mínimo		,25	
	Máximo		1,00	
	Rango		,75	
	Rango intercuartil		,14	
	Asimetría		-2,800	,398
	Curtosis		10,479	,778
Después Kaizen	Media		,9906	,00266
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9852	
		Límite superior	,9960	
	Media recortada al 5%		,9931	
	Mediana		,9900	
	Varianza		,000	
	Desviación estándar		,01571	
	Mínimo		,91	
	Máximo		1,00	
	Rango		,09	
	Rango intercuartil		,01	
	Asimetría		-4,205	,398
	Curtosis		21,193	,778

Fuente. SPSS Versión 24

En la tabla 30, verificamos que antes de aplicar la herramienta Lean Kaizen, la media era de 0.8731 y después de su aplicación, es de 0.9906.

### III. Análisis descriptivo: Estandarización

#### a. Resumen de procesamiento de casos

Se obtiene mediante el uso del programa SPSS. Los resultados procesados, son el resumen de los datos obtenidos del indicador de la Estandarización.

Tabla 31. Resumen de procesamiento de casos de la Estandarización

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Antes Estandarización	35	100,0%	0	0,0%	35	100,0%
Después Estandarización	35	100,0%	0	0,0%	35	100,0%

Fuente. SPSS Versión 24

#### b. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar la Estandarización

Se presentan los análisis de los datos obtenidos del antes (Mayo) y después (Septiembre) de haber implementado la herramienta Lean Estandarización.

Tabla 32. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar de la Estandarización

			Estadístico	Error estándar
Antes Estandarización	Media		,3886	,01214
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,3639	
		Límite superior	,4132	
	Media recortada al 5%		,3873	
	Mediana		,4000	
	Varianza		,005	
	Desviación estándar		,07183	
	Mínimo		,30	
	Máximo		,50	
	Rango		,20	
	Rango intercuartil		,10	
	Asimetría		,174	,398
	Curtosis		-,969	,778
Después Estandarización	Media		,7714	,01767
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,7355	
		Límite superior	,8073	
	Media recortada al 5%		,7706	
	Mediana		,8000	

	Varianza	,011	
	Desviación estándar	,10452	
	Mínimo	,60	
	Máximo	1,00	
	Rango	,40	
	Rango intercuartil	,10	
	Asimetría	-,037	,398
	Curtosis	-,578	,778

Fuente. SPSS Versión 24

En la tabla 32, verificamos que antes de aplicar la herramienta Lean Estandarización, la media era de 0.3886 y después de su aplicación, es de 0.7714.

#### IV. Análisis descriptivo: Productividad

##### a. Resumen de procesamiento de casos

Se obtiene mediante el uso del programa SPSS. Muestra la cantidad de datos procesados y el porcentaje de evaluación de los mismos.

Tabla 33. Resumen de procesamiento de casos de la Productividad

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Antes Productividad	35	100,0%	0	0,0%	35	100,0%
Después Productividad	35	100,0%	0	0,0%	35	100,0%

Fuente. SPSS Versión 24

En la tabla 33, visualizamos que los datos utilizados fueron 35 y fueron procesados satisfactoriamente.

##### b. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar las Herramientas Lean

Se presentan los análisis de los datos obtenidos del antes (Mayo) y después (Septiembre) en haber implementado las herramientas Lean.

Tabla 34. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar las Herramientas Lean – Productividad

			Estadístico	Error estándar
Antes Productividad	Media		,8340	,01743
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,7986	
		Límite superior	,8694	
	Media recortada al 5%		,8337	
	Mediana		,8200	
	Varianza		,011	
	Desviación estándar		,10310	
	Mínimo		,67	
	Máximo		1,00	
	Rango		,33	
	Rango intercuartil		,15	
	Asimetría		,246	,398
	Curtosis		-,904	,778
Después Productividad	Media		1,1969	,01403
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,1683	
		Límite superior	1,2254	
	Media recortada al 5%		1,1971	
	Mediana		1,2300	
	Varianza		,007	
	Desviación estándar		,08302	
	Mínimo		1,06	
	Máximo		1,33	
	Rango		,27	
	Rango intercuartil		,09	
	Asimetría		,119	,398
	Curtosis		-,751	,778

Fuente. SPSS Versión 24

En la tabla 34, verificamos que antes de aplicar las herramientas Lean, la media de la productividad era de 0.8340 y después de su aplicación, es de 1.1969.

## V. Análisis descriptivo: Eficacia

### a. Resumen de procesamiento de casos

Muestra la cantidad de datos procesados y el porcentaje de evaluación de los mismos. Para obtener dicha información, utilizamos el programa SPSS.

Tabla 35. Resumen de procesamiento de casos de la Eficacia

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Antes Eficacia	35	100,0%	0	0,0%	35	100,0%
Después Eficacia	35	100,0%	0	0,0%	35	100,0%

Fuente. SPSS Versión 24

En la tabla 35, visualizamos que los datos manejados son de 35 y fueron procesados satisfactoriamente.

**b. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar las Herramientas Lean**

Se presentan los análisis de los datos obtenidos del antes (Mayo) y después (Septiembre) en haber implementado las herramientas Lean.

Tabla 36. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar las Herramientas Lean - Eficacia

			Estadístico	Error estándar
Antes Eficacia	Media		,9163	,00876
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8985	
		Límite superior	,9341	
	Media recortada al 5%		,9162	
	Mediana		,9200	
	Varianza		,003	
	Desviación estándar		,05180	
	Mínimo		,83	
	Máximo		1,00	
	Rango		,17	
	Rango intercuartil		,08	
	Asimetría		,275	,398
	Curtosis		-,885	,778
a. Después Eficacia es constante. Se ha omitido.				

Fuente. SPSS Versión 24

En la tabla 36, verificamos que antes de aplicar las herramientas Lean, la media de la Eficacia era de 0.9163 y después de su aplicación, es constante (100%).

## VI. Análisis descriptivo: Eficiencia

### a. Resumen de procesamiento de casos

Muestra la cantidad de datos procesados en el SPSS y el porcentaje de evaluación de los mismos. En la siguiente tabla, se visualiza que los datos de la eficiencia fueron procesados satisfactoriamente.

Tabla 37. Resumen de procesamiento de casos de la Eficiencia

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Antes Eficiencia	35	100,0%	0	0,0%	35	100,0%
Después Eficiencia	35	100,0%	0	0,0%	35	100,0%

Fuente. SPSS Versión 24

### b. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar las Herramientas Lean

Se presentan los análisis de los datos obtenidos del antes (Mayo) y después (Septiembre) en haber implementado las herramientas Lean.

Tabla 38. Análisis descriptivo del antes y después de aplicar las Herramientas Lean – Eficiencia

			Estadístico	Error estándar
Antes Eficiencia	Media		,9051	,01186
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8810	
		Límite superior	,9293	
	Media recortada al 5%		,9057	
	Mediana		,8800	
	Varianza		,005	
	Desviación estándar		,07018	
	Mínimo		,80	
	Máximo		1,00	
	Rango		,20	
	Rango intercuartil		,16	
	Asimetría		,076	,398
	Curtosis		-1,223	,778
Después Eficiencia	Media		1,1969	,01403

	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,1683	
		Límite superior	1,2254	
	Media recortada al 5%		1,1971	
	Mediana		1,2300	
	Varianza		,007	
	Desviación estándar		,08302	
	Mínimo		1,06	
	Máximo		1,33	
	Rango		,27	
	Rango intercuartil		,09	
	Asimetría		,119	,398
	Curtosis		-,751	,778

Fuente. SPSS Versión 24

En la tabla 38, verificamos que antes de aplicar las herramientas Lean, la media de la Eficacia era de 0.9051 y después de su aplicación, es de 1.1969.

### 3.2. Análisis inferencial

Indicará si las hipótesis planteadas serán aceptadas o rechazadas, acorde a los resultados obtenidos de las variables.

#### I. Análisis de la Hipótesis General

##### Hipótesis Alternativa ( $H_a$ )

La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la productividad en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la serie de la productividad del antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 36, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov.

Regla de decisión:

Si  $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{\text{valor}} > 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 39. Prueba de Normalidad – Productividad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Antes Productividad	,125	35	,180	,933	35	,033
Después Productividad	,210	35	,000	,879	35	,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente. SPSS Versión 24

De la tabla 39, se puede verificar que la significancia de la productividad, antes es 0.180 y después 0.000, dado que la productividad antes es mayor que 0.05 y la productividad después es menor que 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume que para el análisis de la contrastación de la hipótesis es el uso de un estadígrafo paramétrico y no paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de Wilcoxon.

#### Contrastación de la Hipótesis General

##### - Hipótesis Nula ( $H_0$ )

La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no incrementa la productividad en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

##### - Hipótesis Alternativa ( $H_a$ )

La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la productividad en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018



Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$$

Dónde:

$\mu_{Pa}$ : Productividad antes de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing.

$\mu_{Pd}$ : Productividad después de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing.

Tabla 40. Estadísticos descriptivos de productividad antes y después con Wilcoxon

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Antes Productividad	35	,8340	,10310	,67	1,00
Después Productividad	35	1,1969	,08302	1,06	1,33

Fuente. SPSS Versión 24

De la tabla 40, verificamos que la media de la productividad antes 0.8340 es menor que la media de la productividad después 1.1969. Por resultante, según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula, de que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no incrementa la productividad en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018.

Con el objetivo de revalidar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 41. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la Productividad

	Después Productividad – Antes Productividad
Z	-5,161 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente. SPSS Versión 24

De la Tabla N° 41, queda demostrado la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicado a la productividad, tanto para el Antes y Después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión anteriormente puntualizada, se rechaza la hipótesis nula, a favor de la hipótesis alterna, aceptando que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la productividad en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018.

## II. Análisis de la Primera Hipótesis Específica.

**H<sub>a</sub>:** La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficacia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

A fin de poder contrastar la primera hipótesis específica, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las serie de la eficacia del antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 36, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov.

Regla de decisión:

Si  $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{\text{valor}} > 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 42. Prueba de Normalidad – Eficacia

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Antes Eficacia	,129	35	,154	,933	35	,034
a. Corrección de significación de Lilliefors						
b. Después Eficacia es constante. Se ha omitido.						

Fuente. SPSS Versión 24

De la tabla 42, se puede verificar que la significancia de la eficacia, antes es 0.154 y después es constante, dado que la eficacia antes es mayor que 0.05 y la eficacia es constante, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume que para el análisis de la contrastación de la hipótesis es el uso de un estadígrafo paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de T Student.

Nota: Cuando un resultado es constante (SPSS), significa que su media, moda y mediana son iguales, por ende, su estadígrafo es paramétrico.

Contrastación de la primera hipótesis específica

**H<sub>0</sub>:** La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no incrementa la eficacia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

**H<sub>a</sub>:** La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficacia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

Regla de decisión:

$$\mathbf{H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}}$$

$$\mathbf{H_a: \mu_{Ea} \leq \mu_{Ed}}$$

Dónde:

$\mu_{Ea}$ : Eficacia antes de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing.

$\mu_{Ed}$ : Eficacia después de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing.

Tabla 43. Estadísticas de muestras emparejadas de la Eficacia con T Student

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Antes Eficacia	,9163	35	,05180	,00876
	Después Eficacia	1,0000	35	,00000	,00000

Fuente. SPSS Versión 24

De la tabla 43, verificamos que la media de la eficacia antes 0.9163 es menor que la media de la eficacia después 1.000. Por consiguiente, según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula, de que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no incrementa la eficacia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

Con el objetivo de ratificar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T Student a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si  $pvalor \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $pvalor > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 44. Prueba de muestras emparejadas para la Eficacia

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Antes Eficacia – Después Eficacia	-,08371	,05180	,00876	-,10151	-,06592	-9,562	34	,000

Fuente. SPSS Versión 24

De la Tabla N° 44, queda demostrado la significancia de la prueba de T Student, aplicado a la eficacia, tanto para el Antes y Después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión anteriormente especificada, se rechaza la hipótesis nula, a favor de la hipótesis alterna, aceptando que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficacia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018.

### III. Análisis de la Segunda Hipótesis Específica.

**H<sub>a</sub>:** La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficiencia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

A fin de poder contrastar la segunda hipótesis específica, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las serie de la eficiencia del antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 36, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov.

Regla de decisión:

Si  $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{\text{valor}} > 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 45. Prueba de Normalidad – Eficiencia

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Antes Eficiencia	,211	35	,000	,881	35	,001
Después Eficiencia	,210	35	,000	,879	35	,001
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente. SPSS Versión 24

De la tabla 45, se puede confirmar que la significancia de la eficiencia, antes es 0.000 y después 0.000, dado que la eficiencia antes es menor que 0.05 y la eficacia después es menor que 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume que para el análisis de la contrastación de la hipótesis es el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de Wilcoxon.

#### Contrastación de la primera hipótesis específica

**H<sub>0</sub>:** La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no incrementa la eficiencia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

**H<sub>a</sub>:** La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficiencia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{EFa} \geq \mu_{EFd}$$

$$H_a: \mu_{EFa} \leq \mu_{EFd}$$

Dónde:

$\mu_{EFa}$ : Eficiencia antes de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing.

$\mu_{EFd}$ : Eficiencia después de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing.

Tabla 46. Estadísticos descriptivos de la Eficiencia antes y después con Wilcoxon

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Antes Eficiencia	35	,9051	,07018	,80	1,00
Después Eficiencia	35	1,1969	,08302	1,06	1,33

Fuente. SPSS Versión 24

De la tabla 46, verificamos que la media de la eficiencia antes 0.9051 es menor que la media de la eficiencia después 1.1969. Por consiguiente, según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula, de que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no incrementa la eficiencia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

Con el objetivo de fortalecer que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 47. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la Eficiencia

	Después Eficiencia – Antes Eficiencia
Z	-5,164 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente. SPSS Versión 24

De la Tabla N° 47, queda demostrado la significancia de la prueba de Wilcoxon aplicado a la eficiencia, tanto para el Antes y Después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión anteriormente mencionadas, se rechaza la hipótesis nula, a favor de la hipótesis alterna, aceptando que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficiencia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018.

#### **IV. DISCUSIÓN**



En la presente investigación, verificamos que los resultados obtenidos en la Hipótesis General, se obtuvo una mejora del 0.435. De los diez antecedentes, los siguientes dos se asemejan a los resultados obtenidos: del investigador FLORES (2016), de su Tesis “Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de mantenimiento en una empresa que transporta combustible y minerales, Huachipa, Lima 2016”. Indicando que al aplicar las Herramientas Lean, logro incrementar su productividad en 0.314. A su vez, redujo el tiempo de espera en un 0.07.

Estos resultados obtenidos, también concuerdan con la investigación de MEDRANO (2017), de su tesis “Aplicación de herramienta Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la Empresa CIA Industrial El CID S.A.C, San Juan de Lurigancho, 2016”. Detalla que, al aplicar la Herramienta Lean 5S, tuvo una mejora en su productividad de 0.339 permitiendo con ello, reducir sus tiempos muertos, mejoraron su ambiente de trabajo, logrando aumentar la satisfacción de sus cliente. Otro motivo de semejanza, se da porque en ambos trabajos el proceso de implementación de mejora, es más detallado y preciso del resto.

Asimismo, para los resultados obtenidos en la Hipótesis Especifica de la Eficacia, se obtuvo una mejora de 0.091. De los antecedentes mencionados, los resultados obtenidos tienen una similitud en la investigación de LAYME (2017), en su tesis “Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad en el Área de Almacén de la Red Salud SJL, Lima, 2017”. Demostrando, que al aplicar las herramientas Lean VSN y Kanban, incremento su eficacia de 0.50 a 0.99. Permitiendo, cumplir con la cantidad de pedidos dados en el almacén. Esto se logró, mejorando la comunicación entre el área de planificación y operaciones. La empresa incremento su eficacia en un 0.98 porque logro eliminar el problema del incumplimiento de las entregas de sus productos programados, al cliente final.

Por último, los resultados obtenidos en la Hipótesis Especifica de la Eficiencia, figuran con un incremento de 0.322. De los diez antecedentes, los resultados obtenidos coinciden con la investigación de RAMOS (2016), en su tesis “Aplicación de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en FRP ENGINEERING S.A.C, Villa el salvador, 2016”. Menciona, que al aplicar las Herramientas Lean, obtuvo un incremento en la eficiencia de 0.83 a 0.96, es decir, 0.157 en mejora. Permitiendo, reducir el tiempo innecesario en un 0.365. Esta mejora se dio porque se eliminaron los cuellos de botella que presentaba al inicio.

## **V. CONCLUSIONES**

Después de haber implementado las Herramientas Lean de las 5'S, Kaizen y Estandarización, se visualizaron cambios de mejora en el Centro de Distribución. Permitiendo, cumplir al 100% las programaciones del día, mantener una disciplina de orden y limpieza, control estable de la secuencia de procesos, reposición rápida de insumos y sobre todo, facilidad del seguimiento/control de las mercaderías. Por consiguiente, el personal se siente satisfecho, seguro y orgulloso de su trabajo, permitiendo además, que los mismos se integren aún más en sus roles y funciones del día a día y por ende, logrando una mejora consecuente para la empresa.

Cuando se inició el proceso de investigación, se determinó que la secuencia de procesos referente a las operaciones del área de recepción importado, tenían un cumplimiento de productividad del 0.834 y al aplicar las herramientas de Lean Manufacturing, esta se incrementó en 0.435, lo que nos da una productividad actual del 1.197. Este resultado final nos indica, que actualmente se está cumpliendo con la meta y se está utilizando menos recursos, llegando a generar ahorro a la empresa.

Asimismo, se evaluó al inicio de la investigación que, la secuencia de procesos referente a las operaciones del área de recepción importado, su eficacia era del 0.916 y al aplicar las herramientas de Lean Manufacturing, esta se incrementó en 0.091, lo que nos da una eficacia actual del 1.00. Concluyendo, que se está cumpliendo con toda la programación asignada por la empresa, por día.

Por último, al realizar la recolección de datos por primera vez, la secuencia de operaciones del área de recepción importada, se obtuvo que su resultado de eficiencia era del 0.905 y al aplicar las herramientas de Lean Manufacturing, esta se incrementó en un 0.322 lo que nos da una eficiencia actual del 1.197. Al sobrepasar el 1.00 de eficiencia, el área sigue cumpliendo con sus objetivos pero, con menos personal; al tener personal libre (04 trabajadores), el CD lo está empleando en operaciones donde antes intervenía mano tercera, logrando con ello, generar un ahorro mensual de S/. 6,160.00.

## **VI. RECOMENDACIONES**

La implementación conjunta de las herramientas Lean Manufacturing 5S, Kaizen y Estandarización en el área de recepción importado, permitieron obtener resultados favorables de mejora en los procesos diarios, logrando mejorar su productividad.

Se aconseja a la Empresa, la implementación de estas herramientas en todo el CD, ya que se demostró que brinda resultados favorables. A su vez, indicar a la empresa que las herramientas Lean, tienen un comportamiento gradual por ello, se solicita paciencia para comenzar ver resultados., ya que todo cambio no se visualiza al momento.

Para lograr el éxito de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, es de suma importancia el compromiso por parte de Gerencia, en brindar los recursos necesarios a todo el personal de la Empresa (capacitaciones), los cuales estarán a cargo de responsables que tengan la habilidad para desarrollar unidades de evaluación y mejora, como, de la retroalimentación de los objetivos trazados.

Para lograr el éxito de un cambio, se necesita que toda el área se involucre, ya que así se podrá obtener resultados favorables. Para el desarrollo de esta investigación, se solicitó el apoyo conjunto del personal del área, incentivándoles que, aplicando estos cambios el proceso sería más dinámico y rápido, a lo presentado al inicio. El éxito también se logró porque hubo mucha participación por parte del Supervisor del área, en conjunto, la coordinación con Gerencia y el área de Planificación.

## **VII.   REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGUIRRE Álvarez, Yenny. Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes. Tesis (Magister). Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2014. 145 pp.

ARANIBAR Gamarra, Marco. Aplicación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera. Tesis (Título para Ingeniero). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2016. 63 pp.

BACKUS. Metodología para proyectos de Mejora (Pasos y técnicas I) [diapositiva]. Lima, 2002. Formación de Facilitadores PMCT – CERVESUR.

BELTRÁN Rodríguez, Carlos y SOTO Bernal, Anderson. Aplicación de herramientas Lean Manufacturing en los procesos de recepción y despacho de la empresa HLF Romero S.A.S. Tesis (Título para Ingeniero). Bogotá D.C: Universidad de La Salle, 2017. 81 pp.

CABRERA, Rafael. Manual de Lean Manufacturing. España: Editorial EAE, 2012. 416 pp. ISBN 3659021962

CEVALLOS Aymacaña, Fernando. Estudio para la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing en la Empresa Plastimec CÍA. LTDA., en la ciudad de Quito. Tesis (Ingeniero). Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial, 2012. 235 pp.

CONCHA Guaila, Jimmy y BARAHONA Defaz, Byron. Mejoramiento de la Productividad en la empresa Induacero CIA. LTDA., en base al desarrollo e implementación de la metodología 5s y VSM, herramientas del Lean Manufacturing. Tesis (Título para Ingeniero). Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2013. 137 pp.

FLORES Flores, Deyvy. Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de mantenimiento en una empresa que transporta combustible y minerales, Huachipa, Lima 2016. Tesis (Título para Ingeniero). Lima: Universidad César Vallejo, 2016. 206 pp.

GEMBA Academy, 2017. Trabajo Estandarizado. En: Youtube [vídeo en línea]. Actualizado el 30 de agosto del 2017 [consulta: septiembre del 2018]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=eMrz2NalvuQ>

GÓMEZ, Miguel. Lean Manufacturing En Español: Cómo eliminar desperdicios e incrementar ganancias. Editorial Imagen, 2014. 139 pp.  
ISBN 1681272288

HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. Lean Manufacturing. Concepto, técnicas e implantación [en línea]. 1.ª ed. Madrid: Fundación EOI, 2013 [Fecha de consulta: 25 de Abril del 2018]. Disponible en <http://www.eoi.es/savia/documento/eoi-80094/lean-manufacturing-conceptotecnicae-implantacion>  
ISBN: 9788415061403

LAS 5S, manual teórico y de implantación [Mensaje en un blog]. México: Gestipolis, (13 de Noviembre del 2005). [Fecha de consulta: 25 de abril del 2018]. Recuperado de <https://www.gestipolis.com/las-5s-manual-teorico-y-de-implantacion/>

LAYME Castillo, Jorge. Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad en el Área de Almacén de la Red Salud SJL, Lima, 2017. Tesis (Título para Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017. 118 pp.



LOS 7 retos de mayor impacto en un centro de distribución [Mensaje en un blog]. México: Net Logistik, (8 de Mayo del 2014). [Fecha de consulta: 09 de mayo del 2018]. Recuperado de <http://www.mejoresempresasmexicanas.com/blog/?p=2877>

MADARIAGA, Francisco. 2018. Lean Manufacturing. Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos. Estudios Públicos [en línea]. Madrid: Bubok 2018, v.2. [Fecha de consulta: 25 de abril del 2018]. Disponible en <https://drive.google.com/file/d/1NUdKTBMfa4kQUaM9KJ8cKNU0R2MT0ozU/view>  
ISBN: 9788468628158

MARÍN, Juan, BAUTISTA, Yolanda y GARCÍA, Julio. Etapas en la evolución de la mejora continua: Estudio multicaso. Estudios Públicos [en línea]. España, OmniaScience, 2014. [Fecha de consulta: 25 de abril del 2018]. Disponible en <http://www.intangiblecapital.org/index.php/ic/article/download/425/436>  
ISSN: 16979818

MEDRANO García, Gladys. Aplicación de herramienta Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la Empresa CIA Industrial El CID S.A.C, San Juan de Lurigancho, 2016. Tesis (Título para Ingeniero). Lima: Universidad César Vallejo, 2017. 119 pp.  
PROCESO Kaizen [Mensaje en un blog]. España: Issnexusonline, (20 de Junio del 2017). [Fecha de consulta: 25 de abril del 2018]. Recuperado de <https://Issnexusonline.com/proceso-kaizen/>

RAJADELL, Manuel y SÁNCHEZ, José. Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. Díaz de Santos, 2010. 272 pp.  
ISBN 8479789670

RAMÍREZ, María y GISBERT, Víctor. Lean Manufacturing: Implantación 5S. Estudios Públicos [en línea]. Ed. 20, Vol. 5. España, 3C Tecnología, 2016 [Fecha de consulta: 25 de abril del 2018]. Disponible en <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2016/12/ART-2-1.pdf>

ISSN: 22544143

RAMOS Vargas, David. Aplicación de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en FRP ENGINEERING S.A.C, Villa el salvador, 2016. Tesis (Título para Ingeniero). Lima: Universidad César Vallejo, 2017. 135 pp.

REY, Francisco. Las 5S: orden y limpieza en el puesto de trabajo. FC Editorial, 2005. 167 pp.

ISBN 8496169545

SOCCONINI, Luis. Lean manufacturing: paso a paso. México: Editorial Norma, 2008. 257 pp.

ISBN 9700919323

VALDÉS Cruz, Maira. Propuesta de implementación del Lean Manufacturing para la Optimización de los sistemas logísticos en la empresa Servientrega Internacional. Tesis (Título para Ingeniero). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2012. 100 pp.

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Matriz de Consistencia

Título: Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad en el Área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018									
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM	FORMULAS	METODOLOGÍA
<p><b>GENERAL</b></p> <p>¿Cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la productividad en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018?</p> <p><b>ESPECIFICO</b></p> <p>¿De qué manera la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficacia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018?</p> <p>¿De qué manera la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficiencia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018?</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p>Comprobar de qué manera la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la productividad en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018</p> <p><b>ESPECIFICO</b></p> <p>Determinar de qué manera la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficacia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 201</p> <p>Determinar de qué manera la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficiencia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p>La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la productividad en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018</p> <p><b>ESPECIFICO</b></p> <p>La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficacia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018</p> <p>La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la eficiencia en el área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018</p>	<p>Variable Independiente : Lean Manufacturing</p>	<p>Rajadell y Sánchez (2010), nos dicen “Lean Manufacturing tiene por objetivo la eliminación del despilfarro, mediante la utilización de una colección de herramientas (TPM, 5S, SMED, Kanban, Kaizen, Heijunka, Jidoka, etc.), que se desarrollaron fundamentalmente en Japón” (p. 13).</p>	Kaizen	Mejora continua	-Pendiente por trabajar -Evaluación actual -Meta -Total programado	$mejora = \left(1 - \frac{\text{Pendiente por trabajar}}{\text{Total programado}}\right)$	<p><b>Tipo:</b> Aplicada</p> <p><b>Diseño:</b> Cuasi-experimental</p> <p><b>Nivel:</b> Descriptiva e Inferencial</p> <p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo</p> <p><b>Población:</b> Información recolectada de los 06 meses (3 pre test y 3 post test)</p> <p><b>Muestra:</b> Censal</p> <p><b>Técnica:</b> Observación y Fichas de observación</p> <p><b>Instrumento:</b> -Diagrama de Ishikawa -Diagrama de Pareto -Cronometro</p> <p><b>Validación:</b> Juicio de experto</p>
					Eliminación del despilfarro	Nivel de cumplimiento de 5 S	-Cumplimiento de logros -Técnica de la tarjeta roja -Reporte de control de la metodología	$= \frac{\text{Evaluación actual}}{\text{Meta}}$	
					Estandarización	Optimización de método de trabajo	-Cantidad de mercadería ubicada -Cantidad de actividades cumplidas	$= \frac{\text{Nº actividades que agregan valor}}{\text{Nº total de actividades}}$ NAAV = NTA - NANA	
			<p>Variable Dependiente : Productividad</p>	<p>Para Carro y Gonzáles (2012), “la productividad implica la mejora del proceso productivo, es decir, la comparación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos” (p. 3).</p>	Eficacia	Cumplimiento del objetivo	-Cantidad de contenedores recepcionados -Cantidad de contenedores programados	$= \frac{\text{Trabajos realizados}}{\text{Trabajos solicitados}}$	
					Eficiencia	Utilización de recursos	-Cantidad de horas empleadas -Cantidad de personal empleado -Cantidad de mercadería recepcionada	$= \frac{\text{Recursos utilizados}}{\text{Recursos disponibles}}$	

## Anexo 2. Hoja Auditable de las 5S

	<b>5S HOJA AUDITADA</b>		Versión: 1	Pág. 1 de 1
			Código: 5S-LOG-001	

Calificado por: \_\_\_\_\_

Área: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Calificación	1	2	3
	No	En proceso	Si

EVALUACIÓN ANTES DE LA APLICACIÓN DE LA MEJORA					
Categoria	Preguntas	Valores Asignados			Observaciones
		1	2	3	
SEPARAR	1 ¿Existen herramientas innecesarias en el área de almacén?				
	2 ¿Existen cosas innecesarias en los estantes?				
	3 ¿Existen cajas vacías en el área de almacén?				
	4 ¿Existen productos defectuosos no identificados?				
	PUNTAJE TOTAL				
ORDENAR	1 ¿Las herramientas de trabajo están en su lugar?				
	2 ¿Los productos están debidamente identificados?				
	3 ¿Las cajas están ordenadas?				
	4 ¿Los productos están clasificados según sus características?				
	PUNTAJE TOTAL				
LIMPIAR	1 ¿Los estantes están limpios?				
	2 ¿El piso está libre de suciedad?				
	3 ¿Las cajas están limpias?				
	4 ¿Los productos están limpios?				
	PUNTAJE TOTAL				
ESTANDARIZAR	1 ¿Se está realizando la aplicación de las 3 primeras "S"?				
	2 ¿El estado del área de almacén es el adecuado?				
	3 ¿Existen mejoras?				
	4 ¿Se conoce los aspectos del área de almacén?				
	PUNTAJE TOTAL				
AUTODISCIPLINA	1 ¿Se está realizando la aplicación de las 4 primeras "S"?				
	2 ¿Se respetan las normas y reglas de la empresa?				
	3 ¿Se usa de manera correcta el uniforme de trabajo?				
	4 ¿Se cumple con la aplicación de las 5S?				
	PUNTAJE TOTAL				

Resultado de la evaluación: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Calificador

\_\_\_\_\_

Coordinador del Área

### Anexo 3. Pre test de las 5 S

Resultados de las 5'S							
Semana	Fechas	Pre test					Total
		Separar	Ordenar	Limpiar	Estandarizar	Autodisciplina	
1	28/05/2018	0.333	0.333	0.417	0.417	0.417	0.383
	29/05/2018	0.333	0.333	0.417	0.333	0.333	0.350
	30/05/2018	0.417	0.417	0.333	0.417	0.417	0.400
	31/05/2018	0.333	0.417	0.417	0.333	0.333	0.366
	1/06/2018	0.333	0.333	0.417	0.333	0.333	0.350
	2/06/2018	0.333	0.333	0.333	0.333	0.417	0.350
2	4/06/2018	0.333	0.333	0.417	0.333	0.417	0.366
	5/06/2018	0.417	0.333	0.417	0.333	0.417	0.383
	6/06/2018	0.417	0.417	0.333	0.333	0.333	0.366
	7/06/2018	0.417	0.417	0.417	0.333	0.417	0.400
	8/06/2018	0.333	0.333	0.333	0.417	0.417	0.366
	9/06/2018	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333
3	11/06/2018	0.417	0.333	0.333	0.333	0.333	0.350
	12/06/2018	0.333	0.417	0.333	0.333	0.333	0.350
	13/06/2018	0.333	0.333	0.333	0.333	0.417	0.350
	14/06/2018	0.417	0.333	0.333	0.417	0.417	0.383
	15/06/2018	0.333	0.333	0.333	0.333	0.417	0.350
	16/06/2018	0.417	0.333	0.417	0.417	0.417	0.400
4	18/06/2018	0.417	0.417	0.333	0.333	0.333	0.366
	19/06/2018	0.417	0.333	0.417	0.333	0.417	0.383
	20/06/2018	0.417	0.333	0.417	0.417	0.417	0.400
	21/06/2018	0.333	0.417	0.417	0.333	0.333	0.366
	22/06/2018	0.333	0.333	0.333	0.417	0.333	0.350
	23/06/2018	0.417	0.417	0.417	0.417	0.333	0.400
5	25/06/2018	0.333	0.417	0.333	0.333	0.333	0.350
	26/06/2018	0.417	0.333	0.417	0.333	0.417	0.383
	27/06/2018	0.417	0.417	0.417	0.333	0.333	0.383
	28/06/2018	0.417	0.417	0.417	0.333	0.417	0.400
	29/06/2018	-	-	-	-	-	-
	30/06/2018	0.417	0.333	0.417	0.333	0.333	0.366
6	2/07/2018	0.333	0.417	0.417	0.333	0.417	0.383
	3/07/2018	0.417	0.417	0.417	0.333	0.333	0.383
	4/07/2018	0.417	0.333	0.417	0.417	0.417	0.400
	5/07/2018	0.333	0.333	0.333	0.333	0.417	0.350
	6/07/2018	0.333	0.417	0.417	0.333	0.333	0.366
	7/07/2018	0.417	0.333	0.333	0.333	0.417	0.366
Total							0.371

#### Anexo 4. Data Diagrama de Pareto

Preguntas	Valores por criterio
1.- ¿Es un factor que lleva al problema? = ¿Es factor?	
2.- Esto ¿Ocasiona directamente el problema? = ¿Causa directa?	3 = Da mas beneficio a la empresa
3.- Si esto es eliminado ¿Se corregiría el problema? = ¿Solución directa?	2.- Intermedio
4.- ¿Se puede plantear una solución factible? = ¿Solución factible?	1 = No da beneficios a la empresa
5.- ¿La solución es de bajo costo? = ¿Bajo costo?	












CAUSA MEDIDAS	SOLUCIÓN	CRITERIOS						TOTAL
		FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN DIRECTA	SOLUCIÓN FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
Indicadores recién implementados	Implementación al 100%	3	2	2	3	3	3	16
ERP limitado	Brindar las herramientas necesarias	3	2	2	2	2	3	14
<b>MAQUINARIA</b>								
Maquinaria con inventario insuficiente	Realizar un estudio costo-beneficio	3	3	3	2	2	1	14
Demora en reparar las máquinas	Modificar plan y adecuarse a la situación actual	3	3	3	2	2	1	14
<b>MÉTODO</b>								
Poco control de los procedimientos por parte del Jefe inmediato	Capacitación en los procedimientos	3	2	2	2	2	2	13
Metodo de operación no estandarizado	Definir funciones por operación	3	2	2	2	2	3	14
Falta capacitación del sistema ERP a los maquinistas	Capacitación de ERP	1	1	2	2	2	3	11
<b>MANO DE OBRA</b>								
Falta de personal	Colocar personal calificado	3	3	3	3	2	2	16
Personal con poca experiencia	Retroalimentación de los procesos	3	3	2	2	2	3	15
Toma de decisiones tardías	Capacitación en los procedimientos	2	2	2	2	2	2	12
Factor humano inadecuado, bajo compromiso	Motivar al personal	3	2	2	3	2	3	15
<b>MATERIALES</b>								
Desorden en el área de encaillado	Aplicar orden y limpieza	3	3	3	3	2	3	17
Mercadería importado que falta colocar código de barra [...]	Realizar un estudio costo-beneficio	2	2	2	2	2	2	12
<b>MEDIO AMBIENTE</b>								
Pasillos obstruidos	Aplicación de orden y limpieza	3	2	3	3	2	3	16
Espacio de operación limitado	Evaluar zona de mayor amplitud para la recepción	3	2	3	3	2	3	16

## Anexo 5. Post test de las 5 S

Resultados de las 5'S							
Semana	Fechas	Post test					Total
		Separar	Ordenar	Limpiar	Estandarizar	Autodisciplina	
1	3/09/2018	1.000	0.833	0.917	0.833	0.833	0.883
	4/09/2018	0.833	0.833	0.833	0.833	0.917	0.850
	5/09/2018	0.917	1.000	1.000	1.000	1.000	0.983
	6/09/2018	1.000	0.833	0.833	0.833	0.833	0.867
	7/09/2018	0.833	0.917	0.917	0.833	0.917	0.883
	8/09/2018	0.917	0.833	0.917	0.833	0.833	0.867
2	10/09/2018	0.917	0.917	0.917	0.917	0.833	0.900
	11/09/2018	0.917	0.833	1.000	0.917	0.917	0.917
	12/09/2018	1.000	0.833	0.833	0.917	0.917	0.900
	13/09/2018	1.000	0.917	1.000	0.917	0.833	0.933
	14/09/2018	0.833	0.917	0.833	0.833	0.917	0.867
	15/09/2018	0.917	0.917	0.917	0.833	0.917	0.900
3	17/09/2018	1.000	0.833	1.000	0.833	1.000	0.933
	18/09/2018	0.917	0.833	0.833	1.000	1.000	0.917
	19/09/2018	0.917	1.000	1.000	1.000	0.917	0.967
	20/09/2018	0.917	0.917	0.833	0.833	1.000	0.900
	21/09/2018	0.833	1.000	0.833	0.833	0.917	0.883
	22/09/2018	0.917	0.833	1.000	1.000	0.917	0.933
4	24/09/2018	1.000	0.833	0.833	0.833	0.917	0.883
	25/09/2018	0.917	0.917	0.917	0.833	0.917	0.900
	26/09/2018	1.000	1.000	1.000	0.833	0.917	0.950
	27/09/2018	0.833	0.917	0.917	0.833	0.917	0.883
	28/09/2018	1.000	0.917	0.917	0.833	0.917	0.917
	29/09/2018	0.833	0.833	1.000	0.917	0.917	0.900
5	1/10/2018	1.000	0.917	1.000	0.833	0.833	0.917
	2/10/2018	0.833	0.833	1.000	1.000	0.833	0.900
	3/10/2018	1.000	1.000	1.000	0.833	0.917	0.950
	4/10/2018	1.000	0.833	0.833	1.000	1.000	0.933
	5/10/2018	0.917	0.833	1.000	0.833	0.917	0.900
	6/10/2018	1.000	0.917	0.917	1.000	1.000	0.967
6	8/10/2018	-	-	-	-	-	-
	9/10/2018	0.917	1.000	1.000	0.917	0.917	0.950
	10/10/2018	0.833	0.833	0.917	0.917	0.917	0.883
	11/10/2018	0.917	0.917	0.833	1.000	1.000	0.933
	12/10/2018	0.917	0.833	1.000	0.833	0.917	0.900
	13/10/2018	1.000	0.917	0.917	1.000	1.000	0.967
Total							0.912



Anexo 6. Indicador mejora continua

	<b>FICHA TÉCNICA INDICADOR MEJORA CONTINUA</b>	Versión: 1	Pág. 1 de 1						
Código: IN-LOG-001									
<b>1. Nombre:</b> Porcentaje de las mercaderías encasilladas									
<b>2. Objetivo:</b> Lograr que el porcentaje de las mercaderías encasilladas, sea mayor a 0.95									
<b>3. Fórmula de Cálculo:</b>  $= \left( 1 - \frac{\text{Mercadería pendiente ingreso}}{\text{Mercadería ingresada}} \right)$									
<b>4. Nivel de Referencia:</b>  <table border="1" data-bbox="624 896 1040 1028"> <tr> <td></td> <td>Mayor a 0.95</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Entre 0.80 y 0.95</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Menor a 0.80</td> </tr> </table> <p data-bbox="264 1055 1212 1088">Un incremento en el valor del indicador indica una mejora en el resultado. </p>					Mayor a 0.95		Entre 0.80 y 0.95		Menor a 0.80
	Mayor a 0.95								
	Entre 0.80 y 0.95								
	Menor a 0.80								
<b>5. Responsable de Gestión:</b> Responsable del área									
<b>6. Fuente de Información:</b> Registro del control de encasillado									
<b>7. Frecuencia de Medición y Reporte:</b> Frecuencia de medición: Diario Frecuencia de reporte: Diario Responsable: Responsable del área									
<b>8. Usuarios:</b> Equipo de mejora de la empresa									
<b>9. Observaciones:</b>									

\_\_\_\_\_  
Evaluador

\_\_\_\_\_  
Coordinador del Área


## Anexo 7. Pre test del Kaizen

PRE TEST				
Resultados del Kaizen				
Semana	Fechas	Control de la Mercadería ingresada		Pre test
		Mercadería ingresada	Pendiente ingreso	Mejora
1	28/05/2018	677	121	0.821
	29/05/2018	599	50	0.917
	30/05/2018	988	90	0.909
	31/05/2018	706	200	0.717
	1/06/2018	611	23	0.962
	2/06/2018	635	15	0.976
2	4/06/2018	439	57	0.870
	5/06/2018	412	46	0.888
	6/06/2018	597	33	0.945
	7/06/2018	329	117	0.644
	8/06/2018	293	18	0.939
	9/06/2018	327	71	0.783
3	11/06/2018	269	23	0.914
	12/06/2018	198	44	0.778
	13/06/2018	386	42	0.891
	14/06/2018	618	117	0.811
	15/06/2018	569	24	0.958
	16/06/2018	506	17	0.966
4	18/06/2018	15	0	1.000
	19/06/2018	57	1	0.982
	20/06/2018	73	1	0.986
	21/06/2018	55	0	1.000
	22/06/2018	913	21	0.977
	23/06/2018	195	7	0.964
5	25/06/2018	541	22	0.959
	26/06/2018	878	120	0.863
	27/06/2018	1172	21	0.982
	28/06/2018	955	36	0.962
	29/06/2018	-	-	-
	30/06/2018	635	109	0.828
6	2/07/2018	458	145	0.683
	3/07/2018	774	574	0.258
	4/07/2018	644	72	0.888
	5/07/2018	1035	91	0.912
	6/07/2018	980	148	0.849
	7/07/2018	832	49	0.941
Total general				0.878

## Anexo 8. Post test del Kaizen

POST TEST				
Resultados del Kaizen				
Semana	Fechas	Control de la Mercadería ingresada		Pre test
		Mercadería ingresada	Pendiente ingreso	Mejora
1	3/09/2018	364	0	1.000
	4/09/2018	665	3	0.995
	5/09/2018	849	1	0.999
	6/09/2018	737	3	0.996
	7/09/2018	1258	1	0.999
	8/09/2018	685	10	0.985
2	10/09/2018	831	0	1.000
	11/09/2018	802	4	0.995
	12/09/2018	638	10	0.984
	13/09/2018	623	0	1.000
	14/09/2018	605	1	0.998
	15/09/2018	846	4	0.995
3	17/09/2018	503	0	1.000
	18/09/2018	520	0	1.000
	19/09/2018	409	0	1.000
	20/09/2018	679	0	1.000
	21/09/2018	910	3	0.997
	22/09/2018	562	4	0.993
4	24/09/2018	502	0	1.000
	25/09/2018	964	0	1.000
	26/09/2018	439	1	0.998
	27/09/2018	601	2	0.997
	28/09/2018	547	0	1.000
	29/09/2018	607	52	0.914
5	1/10/2018	644	1	0.998
	2/10/2018	1054	0	1.000
	3/10/2018	821	0	1.000
	4/10/2018	1045	1	0.999
	5/10/2018	1029	28	0.973
	6/10/2018	638	4	0.994
6	8/10/2018	-	-	-
	9/10/2018	650	0	1.000
	10/10/2018	778	0	1.000
	11/10/2018	603	1	0.998
	12/10/2018	879	1	0.999
	13/10/2018	786	2	0.997
Total general				0.994

Anexo 9. Indicador de la Estandarización

		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																Versión: 1	Pág. 1 de 1
		ESTANDARIZACIÓN																Código: ES-LOG-001	

Evaluador:																									
Área:																									
Proceso:																									
Fecha:													Turno:												

<b>META: MÍNIMO 0.90</b>	BAJO								MEDIO								ALTO							
	0 - 0.65								0.65 - 0.85								0.85 - 1.00							

DISPONIBILIDAD POR MESES EN EL PERÍODO 2018																											
Días laborables		Pre test												Post test													
		Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre					
		Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4		
Lunes																											
Martes																											
Miércoles																											
Jueves																											
Viernes																											
Sábado																											
Dimensiones	N° actividades que agregan valor																										
	N° total de actividades																										
Estandarización	$= \frac{\text{N° actividades que agregan valor}}{\text{N° total de actividades}}$ NAAV = NTA - NANA																										
<b>RESULTADO</b>																											





## Anexo 10. Pre test Estandarización

PRE TEST						
Resultados de la Estandarización						
Semana	Fechas	Control de actividades				
		Actividad generan valor			Actividades programadas	Resultado
		Trabajador	Maquinista	Actividades realizadas		
1	28/05/2018	2	1	3	10	0.30
	29/05/2018	2	2	4	10	0.40
	30/05/2018	2	2	4	10	0.40
	31/05/2018	3	1	4	10	0.40
	1/06/2018	3	2	5	10	0.50
	2/06/2018	2	2	4	10	0.40
2	4/06/2018	2	1	3	10	0.30
	5/06/2018	2	1	3	10	0.30
	6/06/2018	2	1	3	10	0.30
	7/06/2018	3	2	5	10	0.50
	8/06/2018	3	1	4	10	0.40
	9/06/2018	2	2	4	10	0.40
3	11/06/2018	2	2	4	10	0.40
	12/06/2018	2	1	3	10	0.30
	13/06/2018	3	1	4	10	0.40
	14/06/2018	2	1	3	10	0.30
	15/06/2018	2	1	3	10	0.30
	16/06/2018	2	2	4	10	0.40
4	18/06/2018	3	2	5	10	0.50
	19/06/2018	3	1	4	10	0.40
	20/06/2018	2	2	4	10	0.40
	21/06/2018	2	1	3	10	0.30
	22/06/2018	2	1	3	10	0.30
	23/06/2018	3	2	5	10	0.50
5	25/06/2018	2	1	3	10	0.30
	26/06/2018	3	1	4	10	0.40
	27/06/2018	3	1	4	10	0.40
	28/06/2018	3	2	5	10	0.50
	29/06/2018	-	-	-	-	-
	30/06/2018	2	2	4	10	0.40
6	2/07/2018	2	1	3	10	0.30
	3/07/2018	2	2	4	10	0.40
	4/07/2018	3	1	4	10	0.40
	5/07/2018	3	2	5	10	0.50
	6/07/2018	3	1	4	10	0.40
	7/07/2018	3	2	5	10	0.50
Total general						0.39





## Anexo 11. Post test Estandarización

POST TEST						
Resultados de la Estandarización						
Semana	Fechas	Control de actividades				
		Actividad generan valor			Actividades programadas	Resultado
		Trabajador	Maquinista	Actividades realizadas		
1	3/09/2018	5	3	8	10	0.800
	4/09/2018	3	3	6	10	0.600
	5/09/2018	5	3	8	10	0.800
	6/09/2018	5	4	9	10	0.900
	7/09/2018	4	4	8	10	0.800
	8/09/2018	5	4	9	10	0.900
2	10/09/2018	3	5	8	10	0.800
	11/09/2018	4	4	8	10	0.800
	12/09/2018	3	5	8	10	0.800
	13/09/2018	3	3	6	10	0.600
	14/09/2018	3	4	7	10	0.700
	15/09/2018	3	4	7	10	0.700
3	17/09/2018	3	3	6	10	0.600
	18/09/2018	5	3	8	10	0.800
	19/09/2018	3	4	7	10	0.700
	20/09/2018	4	4	8	10	0.800
	21/09/2018	4	3	7	10	0.700
	22/09/2018	3	3	6	10	0.600
4	24/09/2018	5	5	10	10	1.000
	25/09/2018	3	3	6	10	0.600
	26/09/2018	4	3	7	10	0.700
	27/09/2018	4	4	8	10	0.800
	28/09/2018	4	3	7	10	0.700
	29/09/2018	4	5	9	10	0.900
5	1/10/2018	3	5	8	10	0.800
	2/10/2018	4	5	9	10	0.900
	3/10/2018	3	4	7	10	0.700
	4/10/2018	3	5	8	10	0.800
	5/10/2018	5	3	8	10	0.800
	6/10/2018	5	4	9	10	0.900
6	8/10/2018	-	-	-	-	-
	9/10/2018	4	4	8	10	0.800
	10/10/2018	3	4	7	10	0.700
	11/10/2018	4	5	9	10	0.900
	12/10/2018	3	4	7	10	0.700
	13/10/2018	4	5	9	10	0.900
Total general						0.771

Anexo 12. Indicador de la Eficiencia

		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																Versión: 1		Pág. 1 de 1					
		EFICIENCIA																Código: FI-LOG-001							
Evaluador:																									
Área:																									
Proceso:																									
Fecha:														Turno:											
META: MINÍMO 0.97		BAJO								MEDIO								ALTO							
		0 - 0.90 								0.90 - 0.97 								0.97 - 1.00 							
DISPONIBILIDAD POR MESES EN EL PERÍODO 2018																									
Días laborables		Pre test												Post test											
		Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
		Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
Lunes																									
Martes																									
Miércoles																									
Jueves																									
Viernes																									
Sábado																									
Dimensiones	Recursos utilizados																								
	Recursos disponibles																								
Eficiencia	= $\frac{\text{Recursos utilizados}}{\text{Recursos disponibles}}$																								
RESULTADO																									

Anexo 13. Indicador de la Eficacia

		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																Versión: 1		Pág. 1 de 1					
		EFICACIA																Código: F2-LOG-001							
Evaluador:																									
Área:																									
Proceso:																									
Fecha:												Turno:													
META: MINÍMO 0.97		BAJO								MEDIO								ALTO							
		0 - 0.90 								0.90 - 0.97 								0.97 - 1.00 							
DISPONIBILIDAD POR MESES EN EL PERÍODO 2018																									
Días laborables		Pre test												Post test											
		Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
		Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
Lunes																									
Martes																									
Miércoles																									
Jueves																									
Viernes																									
Sábado																									
Dimensiones	Trabajos realizados																								
	Trabajos solicitados																								
Eficacia	= $\frac{\text{Trabajos realizados}}{\text{Trabajos solicitados}}$																								
RESULTADO																									



# Anexo 14. Cuadro Pre Test de la Productividad

PRE TEST										
Semana: Del 28 de Mayo al 07 de Julio del 2018										
Semana	Fechas	Eficacia			Eficiencia			Productividad		
		Contenedores recepcionados	Contenedores programados	Total	Horas programadas	Horas trabajadas	Total	Eficacia	Eficiencia	Total
1	28/05/2018	27	32	0.844	16	20	0.800	0.844	0.800	0.675
	29/05/2018	23	23	1.000	16	16	1.000	1.000	1.000	1.000
	30/05/2018	26	31	0.839	16	19	0.842	0.839	0.842	0.706
	31/05/2018	27	30	0.900	16	16	1.000	0.900	1.000	0.900
	1/06/2018	25	25	1.000	16	16	1.000	1.000	1.000	1.000
	2/06/2018	24	27	0.889	16	17	0.941	0.889	0.941	0.837
2	4/06/2018	27	32	0.844	16	18	0.889	0.844	0.889	0.750
	5/06/2018	27	28	0.964	16	17	0.941	0.964	0.941	0.908
	6/06/2018	23	27	0.852	16	18	0.889	0.852	0.889	0.757
	7/06/2018	27	29	0.931	16	16	1.000	0.931	1.000	0.931
	8/06/2018	23	25	0.920	16	17	0.941	0.920	0.941	0.866
	9/06/2018	23	26	0.885	16	18	0.889	0.885	0.889	0.786
3	11/06/2018	25	25	1.000	16	16	1.000	1.000	1.000	1.000
	12/06/2018	26	29	0.897	16	19	0.842	0.897	0.842	0.755
	13/06/2018	26	30	0.867	16	16	1.000	0.867	1.000	0.867
	14/06/2018	25	29	0.862	16	20	0.800	0.862	0.800	0.690
	15/06/2018	25	25	1.000	16	16	1.000	1.000	1.000	1.000
	16/06/2018	28	31	0.903	16	18	0.889	0.903	0.889	0.803


4	18/06/2018	27	28	0.964	16	17	0.941	0.964	0.941	0.908
	19/06/2018	26	29	0.897	16	18	0.889	0.897	0.889	0.797
	20/06/2018	26	30	0.867	16	20	0.800	0.867	0.800	0.693
	21/06/2018	26	28	0.929	16	18	0.889	0.929	0.889	0.825
	22/06/2018	26	27	0.963	16	17	0.941	0.963	0.941	0.906
	23/06/2018	24	26	0.923	16	18	0.889	0.923	0.889	0.821
5	25/06/2018	27	31	0.871	16	20	0.800	0.871	0.800	0.697
	26/06/2018	26	28	0.929	16	18	0.889	0.929	0.889	0.825
	27/06/2018	25	27	0.926	16	18	0.889	0.926	0.889	0.823
	28/06/2018	26	27	0.963	16	17	0.941	0.963	0.941	0.906
	29/06/2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	30/06/2018	25	25	1.000	16	16	1.000	1.000	1.000	1.000
6	2/07/2018	26	28	0.929	16	18	0.889	0.929	0.889	0.825
	3/07/2018	25	25	1.000	16	16	1.000	1.000	1.000	1.000
	4/07/2018	26	28	0.929	16	19	0.842	0.929	0.842	0.782
	5/07/2018	26	29	0.897	16	19	0.842	0.897	0.842	0.755
	6/07/2018	25	28	0.893	16	20	0.800	0.893	0.800	0.714
	7/07/2018	28	30	0.933	16	18	0.889	0.933	0.889	0.830
Total general										0.838

# Anexo 15. Cuadro Post Test de la Productividad

POST TEST										
Semana: Del 03 de Septiembre al 06 de Octubre										
Semana	Fechas	Eficacia			Eficiencia			Productividad		
		Contenedores repcionados	Contenedores programados	Total	Horas programadas	Horas trabajadas	Total	Eficacia	Eficiencia	Total
1	3/09/2018	30	30	1.00	16	14	1.143	1.00	1.143	1.143
	4/09/2018	30	30	1.00	16	14	1.143	1.00	1.143	1.143
	5/09/2018	28	28	1.00	16	13	1.231	1.00	1.231	1.231
	6/09/2018	27	27	1.00	16	13	1.231	1.00	1.231	1.231
	7/09/2018	27	27	1.00	16	13	1.231	1.00	1.231	1.231
	8/09/2018	29	29	1.00	16	14	1.143	1.00	1.143	1.143
2	10/09/2018	28	28	1.00	16	14	1.143	1.00	1.143	1.143
	11/09/2018	29	29	1.00	16	14	1.143	1.00	1.143	1.143
	12/09/2018	28	28	1.00	16	14	1.143	1.00	1.143	1.143
	13/09/2018	27	27	1.00	16	13	1.231	1.00	1.231	1.231
	14/09/2018	30	30	1.00	16	15	1.067	1.00	1.067	1.067
	15/09/2018	25	25	1.00	16	13	1.231	1.00	1.231	1.231
3	17/09/2018	30	30	1.00	16	14	1.143	1.00	1.143	1.143
	18/09/2018	30	30	1.00	16	15	1.067	1.00	1.067	1.067
	19/09/2018	26	26	1.00	16	13	1.231	1.00	1.231	1.231
	20/09/2018	25	25	1.00	16	12	1.333	1.00	1.333	1.333
	21/09/2018	25	25	1.00	16	12	1.333	1.00	1.333	1.333
	22/09/2018	30	30	1.00	16	15	1.067	1.00	1.067	1.067

4	24/09/2018	28	28	1.00	16	14	1.143	1.00	1.143	1.143
	25/09/2018	25	25	1.00	16	12	1.333	1.00	1.333	1.333
	26/09/2018	27	27	1.00	16	13	1.231	1.00	1.231	1.231
	27/09/2018	25	25	1.00	16	12	1.333	1.00	1.333	1.333
	28/09/2018	25	25	1.00	16	12	1.333	1.00	1.333	1.333
	29/09/2018	29	29	1.00	16	14	1.143	1.00	1.143	1.143
5	1/10/2018	29	29	1.00	16	14	1.143	1.00	1.143	1.143
	2/10/2018	28	28	1.00	16	14	1.143	1.00	1.143	1.143
	3/10/2018	27	27	1.00	16	13	1.231	1.00	1.231	1.231
	4/10/2018	29	29	1.00	16	13	1.231	1.00	1.231	1.231
	5/10/2018	30	30	1.00	16	15	1.067	1.00	1.067	1.067
	6/10/2018	25	25	1.00	16	12	1.333	1.00	1.333	1.333
6	8/10/2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9/10/2018	29	29	1.00	16	14	1.143	1.00	1.143	1.143
	10/10/2018	27	27	1.00	16	13	1.231	1.00	1.231	1.231
	11/10/2018	27	27	1.00	16	13	1.231	1.00	1.231	1.231
	12/10/2018	26	26	1.00	16	13	1.231	1.00	1.231	1.231
	13/10/2018	25	25	1.00	16	13	1.231	1.00	1.231	1.231
Total general										1.199

Anexo 16. Estudio de Tiempo

	ESTUDIO DE TIEMPO												Versión: 1	Pág. 1 de 1		
													Código: ET-LOG-001			
Observado por: _____																
Área: _____																
Operación: _____																
Personal: _____																
Fecha inicio: _____ Fecha termino: _____ Tiempo Transcurido: _____																
Comprobado por: _____																
N°	Operaciones	Tiempo de observación (segundos)										T. Observación (Promedio)	Valoración	Tiempo Básico	Suplemento 14%	Tiempo tipo
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
														Tiempo de ciclo		

Anexo 17. Estudio de tiempo – Producto pesado

**ESTUDIO DE TIEMPO - PRODUCTO: ROPEROS**

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS (SEG)					TO (PROM)	VALORACIÓN	T BÁSICO	SUPL 14%	T. TIPO
		1	2	3	4	5					
1	Llenar pallet	4.4	4.02	3.49	4.04	4.15	4.02	0.95	3.82	0.53	4.35
2	Filiar pallet	3.36	3.44	3.29	3.38	3.08	3.31	0.95	3.14	0.44	3.58
3	Ordenar pallet	0.5	0.57	0.53	0.57	1.03	0.64	0.95	0.61	0.09	0.69
TOTAL											<b>8.63</b>

Tiempo de ciclo	Cantidad ingresada (pallets)	Tiempo (minutos)	Tiempo (hora)
8.63	28	241.68	4.03

Hora real Inicio	Hora real termino	Diferencia en horas
07:20 a.m.	11:30 a.m.	04:10

**ESTUDIO DE TIEMPO - ENCASILLADO**

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS (SEG)					TO (PROM)	VALORACIÓN	T BÁSICO	SUPL 14%	T. TIPO
		1	2	3	4	5					
1	Encasillar zona Reach	8.31	8.52	8.06	8.47	8.38	8.35	0.95	7.93	1.11	9.04

Tiempo de ciclo	Cantidad pallets	Tiempo (Min)	Tiempo (hora)	# personal	Tiempo c/u (hora)
9.04	28	253	4.22	3	1.41

Anexo 18. Estudio de tiempo – Producto ligero

**ESTUDIO DE TIEMPO - PRODUCTO: SILLAS 3 EN 1**

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS (SEG)					TO (PROM)	VALORACIÓN	T BÁSICO	SUPL 14%	T. TIPO
		1	2	3	4	5					
1	Llenar pallet	1.96	1.84	2.21	1.86	2.07	1.99	0.95	1.89	0.26	2.15
2	Filiar pallet	0.95	1.08	0.84	1.09	0.89	0.97	0.95	0.92	0.13	1.05
3	Ubicar pallet	0.47	0.41	0.52	0.39	0.57	0.47	0.95	0.45	0.06	0.51
TOTAL											3.71

Tiempo de ciclo	Cantidad ingresada (pallets)	Tiempo (minutos)	Tiempo (hora)
3.71	36	133.73	2.23

Hora real Inicio	Hora real termino	Diferencia en horas
10:06 a.m.	12:48 p.m.	02:42

**ESTUDIO DE TIEMPO - ENCASILLADO**

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS (SEG)					TO (PROM)	VALORACIÓN	T BÁSICO	SUPL 14%	T. TIPO
		1	2	3	4	5					
1	Encasillar zona Trilateral	4.52	4.67	4.51	4.78	4.4	4.58	0.95	4.35	0.61	4.96

Tiempo de ciclo	Cantidad pallets	Tiempo (Min)	Tiempo (hora)	# personal	Tiempo (hora)
4.96	36	178	2.97	3	0.99

Anexo 19. Estudio de tiempo – Producto ligero Irregular

ESTUDIO DE TIEMPO - PRODUCTO: ESCALERAS											
-----------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS (SEG)					TO (PROM)	VALORACIÓN	T BASICO	SUPL 14%	T. TIPO
		1	2	3	4	5					
1	Llenar pallet	3.05	2.94	3.13	3.07	2.99	3.04	0.95	2.88	0.40	3.29
2	Filear pallet	1.98	2.01	1.87	1.87	2.05	1.96	0.95	1.86	0.26	2.12
3	Ubicar pallet	0.54	0.49	0.63	0.57	0.69	0.58	0.95	0.55	0.08	0.63
										TOTAL	6.04

Tiempo de ciclo	Cantidad ingresada (pallets)	Tiempo (minutos)	Tiempo (hora)
6.04	30	181.16	3.02

Hora real Inicio	Hora real termino	Diferencia en horas
09:12 a.m.	12:38 p.m.	03:26

ESTUDIO DE TIEMPO - ENCASILLADO											
---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS (SEG)					TO (PROM)	VALORACIÓN	T BASICO	SUPL 14%	T. TIPO
		1	2	3	4	5					
1	Encasillar zona Reach	10.57	10.49	10.84	11.06	10.41	10.67	0.95	10.14	1.42	11.56

Tiempo de ciclo	Cantidad pallets	Tiempo (Min)	Tiempo (hora)	# personal	Tiempo (hora)
11.56	30	347	5.78	3	1.93



**ESTUDIO DE TIEMPO - PRODUCTO: CHOCOS**

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS (SEG)					TO (PROM)	VALORACIÓN	T BASICO	SUPL 14%	T. TIPO
		1	2	3	4	5					
1	Llenar pallet	0.48	0.52	0.5	0.47	0.59	0.51	0.95	0.49	0.07	0.55
2	Filear pallet	0.51	0.41	0.48	0.47	0.43	0.46	0.95	0.44	0.06	0.50
3	Ubicar pallet	0.38	0.42	0.39	0.47	0.42	0.42	0.95	0.40	0.06	0.45
TOTAL											1.50

Tiempo de ciclo	Cantidad ingresada (pallets)	Tiempo (minutos)	Tiempo (hora)
1.50	22	33.07	0.55

Hora real Inicio	Hora real termino	Diferencia en horas
11:00 a.m.	12:00 p.m.	01:00

**ESTUDIO DE TIEMPO - ENCASILLADO**

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS (SEG)					TO (PROM)	VALORACIÓN	T BASICO	SUPL 14%	T. TIPO
		1	2	3	4	5					
1	Encasillar zona MAP	1.53	1.47	1.39	1.49	1.48	1.47	0.95	1.40	0.20	1.59

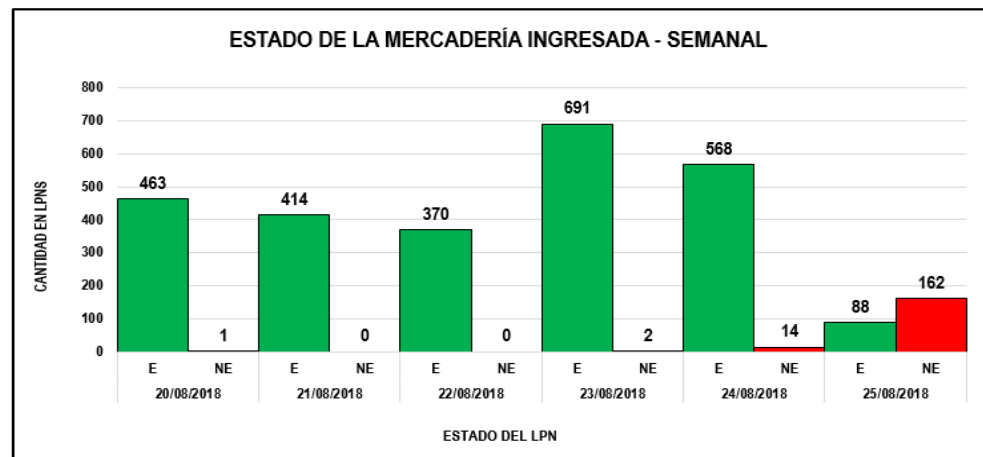
Tiempo de ciclo	Cantidad pallets	Tiempo (Min)	Tiempo (hora)	# personal	Tiempo (hora)
1.59	22	35	0.58	2	0.29

Anexo 21. Control semanal del encasillado

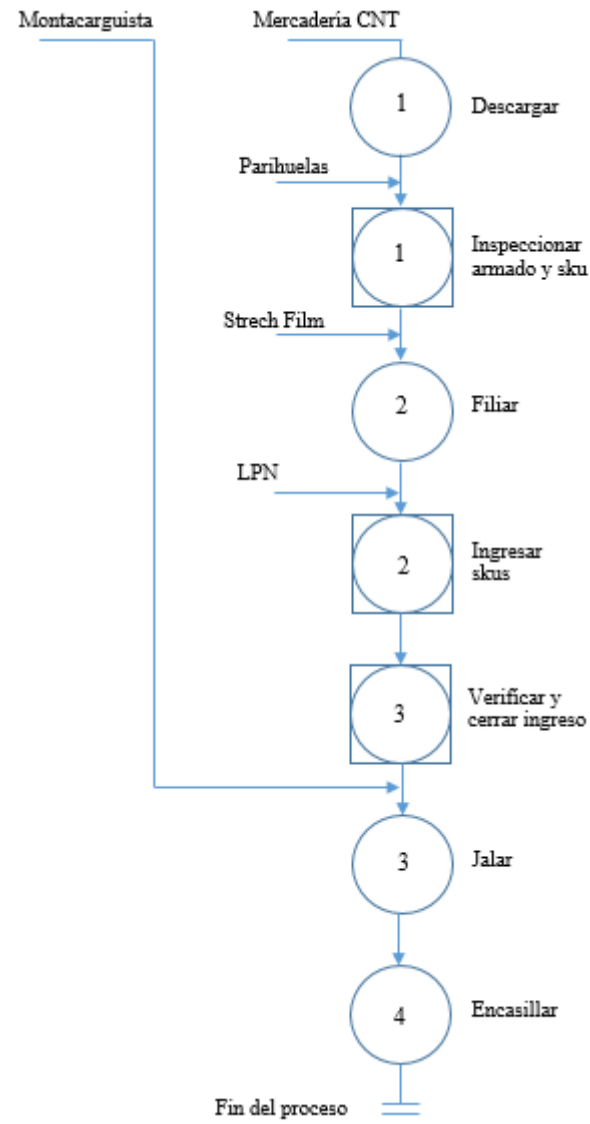
ESTADO DEL ASN POR SEMANA					
	Fecha	LEY	ESTADO	CANTIDAD	ASN PROGRAMADOS
lunes	20/08/2018	ET	EN TRANSITO	0	12
		ER	EN RECIBO	0	
		RV	RECIBO VERIFICADO	12	
martes	21/08/2018	ET	EN TRANSITO	1	10
		ER	EN RECIBO	0	
		RV	RECIBO VERIFICADO	9	



ESTADO DEL ASN POR SEMANA					
	Fecha	LEY	ESTADO	CANTIDAD	LPN INGRESADOS
lunes	20/08/2018	E	ENCASILLADOS	463	464
		NE	NO ENCASILLADOS	1	
martes	21/08/2018	E	ENCASILLADOS	414	414
		NE	NO ENCASILLADOS	0	
miércoles	22/08/2018	E	ENCASILLADOS	370	370
		NE	NO ENCASILLADOS	0	
jueves	23/08/2018	E	ENCASILLADOS	691	693
		NE	NO ENCASILLADOS	2	
viernes	24/08/2018	E	ENCASILLADOS	568	582
		NE	NO ENCASILLADOS	14	
sábado	25/08/2018	E	ENCASILLADOS	88	250
		NE	NO ENCASILLADOS	162	

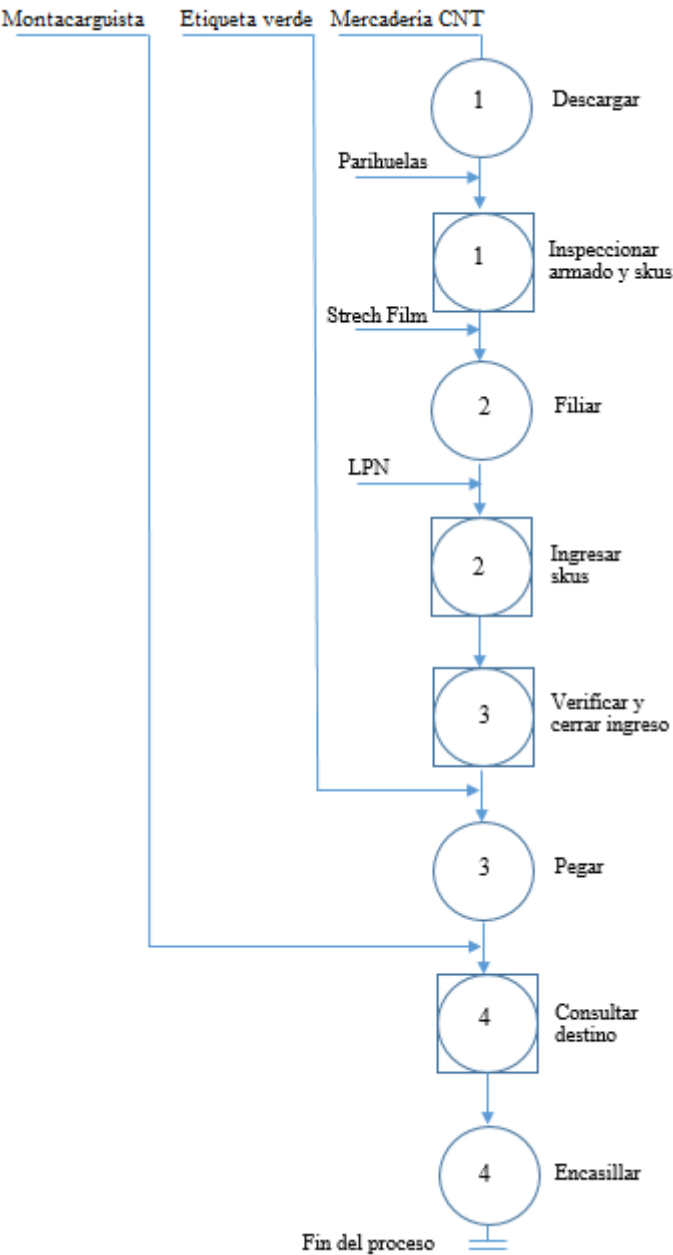


Anexo 22. DOP del encasillado - Pre Test



OPERACIÓN	CANTIDAD
	3
	4

Anexo 23. DOP del encasillado - Post Test



OPERACIÓN	CANTIDAD
	4
	4

Anexo 24. Formato control de Capacitación

FORMATO CONTROL DE CAPACITACIÓN



Lugar: CD ATLANTIS Fecha: 3/9/18 Hora Inicio: 07:00 AM Hora Termina: 08:00 AM

Tema: HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING

Expositor: JORGE LUIS MALQUI RAMIREZ Turno: 1

N°	NOMBRE	CARGO	ÁREA	FIRMA
1	PAUL JACKSON FLORES SALAS	OPERARIO ALMACEN	IMPORTADOS	[Firma]
2	F. SANDOVAL	Operario Alm	im 1	[Firma]
3	EMERSON LUIS ORTIZUELA CARDENAS	operario Alm.	IMPORTADO	[Firma]
4	LUIS ALBERTO GARCIA ZEÑA	OPERARIO ALMACEN	IMPORTADO	[Firma]
5	JOE DE LA CRUZ TALLO	operario almacén	importado	[Firma]
6	NANCY LOPEZ MENDOZA	recepcion	IMPORTADO	[Firma]
7	Katty Chingay Camacho	recepción	Importado	[Firma]
8	Rosibel Roman Figuerola	operaria A	Importado	[Firma]
9	Miguel Rodriguez Huamani	Operario	Importado	[Firma]
10	Luz Acero Soria	operario	Importado	[Firma]
11	Carmen Lino Mariscal	operario	Importado	[Firma]
12	Denisse Rivas Solís	operario	Importados	[Firma]
13	Ana Lucia Benites Moscol	operario	Importado	[Firma]
14	Javier Hugo Hernandez Palza	Operario	Importado	[Firma]
15	Maria Gutierrez Franua	Operario	Importado	[Firma]
16	ANA MARIA HUANACO RODRIGUEZ	Operario	Importado	[Firma]
17	LORENA CHAMBA Zúñiga	OPERARIO	IMPORTADO	[Firma]
18	Lady Freitas Rivera	operario	Importado	[Firma]
19	Angie Nuñez Quispe	coordinadora	Importado	[Firma]
20				



# FORMATO CONTROL DE CAPACITACIÓN



Lugar: CD ATLANTIS Fecha: 3/9/18 Hora Inicio: 02:00 PM Hora Terminó: 03:00 PM

Tema: HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING

Expositor: JORGE WIS MALLOU RAMIREZ Turno: 2

N°	NOMBRE	CARGO	ÁREA	FIRMA
1	Anchayhuay Mitimay Mizuri Jesús	Operario	Importados	<i>[Signature]</i>
2	Armelia Hurtado Pacheco	Operaria	Importado	<i>[Signature]</i>
3	Maryori Nolberto Pacheco	operaria	Importado	<i>[Signature]</i>
4	Kiara Skopy Dreyer Benavides	operaria	Importado	<i>[Signature]</i>
5	Mario Eugenia Montop FOLLA	operaria	Importado	<i>[Signature]</i>
6	Estefanny Montesinos Ramirez	Operario	Importado	<i>[Signature]</i>
7	Gabriela Pomacanchari Pomasoncco	Operario	Importado	<i>[Signature]</i>
8	Soledad Chambi Serpa	operaria	Recepción Importado	<i>[Signature]</i>
9	Thalia Maguina Espinoza	Operaria	Importado	<i>[Signature]</i>
10	Eugenia Huaman Sanchez	Operario	Importado	<i>[Signature]</i>
11	ERICK WIDEÑA MACA	OPERARIO	IMPORTADO	<i>[Signature]</i>
12	Armando Avila chumpitaz	OPERARIO	IMPORTADO	<i>[Signature]</i>
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

## Anexo 25. PPT de capacitación de Herramientas Lean



# Lean Manufacturing

Por: Jorge Mallqui



## LEAN MANUFACTURING

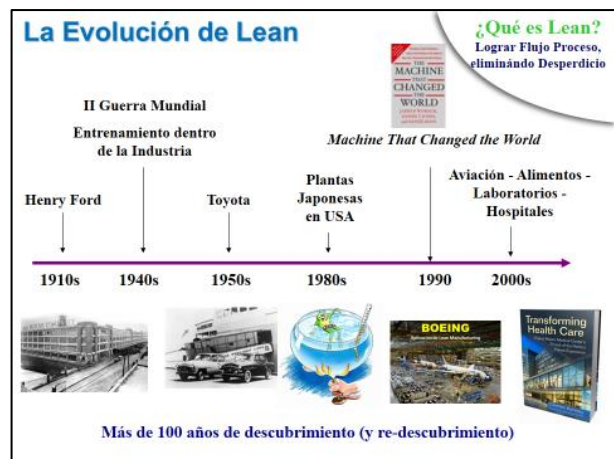
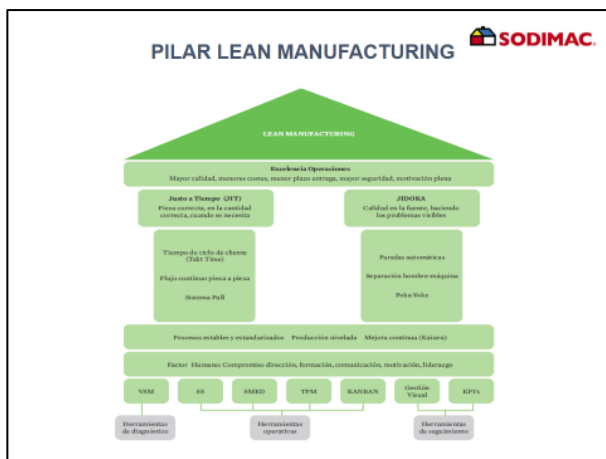
**DEFINICIÓN DICCIONARIO:**


"Filosofía /sistema de gestión sobre cómo operar un negocio. Enfocando esta filosofía de herramientas en la eliminación de todos los desperdicios, permitiendo reducir el tiempo entre el pedido del cliente y el envío del producto, mejorando la calidad y reduciendo los costos."

"Filosofía de trabajo, cuyo objetivo es la eliminación de todo tipo de desperdicio, para así conseguir la máxima eficiencia en todos los procesos y, por ende, la competitividad de las empresas, siempre basándonos en la aportación de las personas relacionadas."

**DEFINICIÓN PRÁCTICA:**

"Sistema de producción basado en tres ideas como: valor añadido, la parte del producto por la que el cliente paga; no valor añadido necesario, herramientas que utiliza la empresa para la reducción en el coste de producción y los desperdicios, todo valor no añadido e innecesario que la empresa debe eliminar para lograr la máxima rentabilidad."





# Herramientas Lean




# Las 5'S

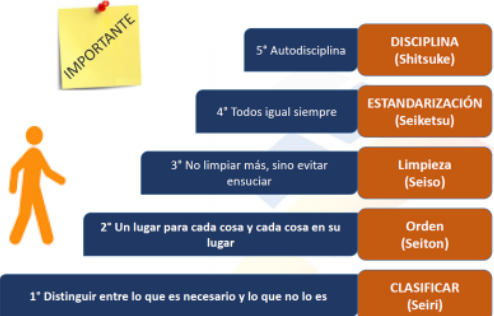
**¿QUÉ SON LAS 5'S?** 

Se conoce como "5 S" por sus palabras claves en japonés:

 SEIRI (Clasificar)	<b>Orientado a las condiciones de trabajo</b> (entorno físico)
 SEITON (Orden)	
 SEISO (Limpieza)	
 SEIKETSU (Estandarizar)	<b>Orientado a la persona</b>
 SHITSUKE (Disciplina)	


**ESTRATEGIA DE LAS 5'S** 

**IMPORTANTE**

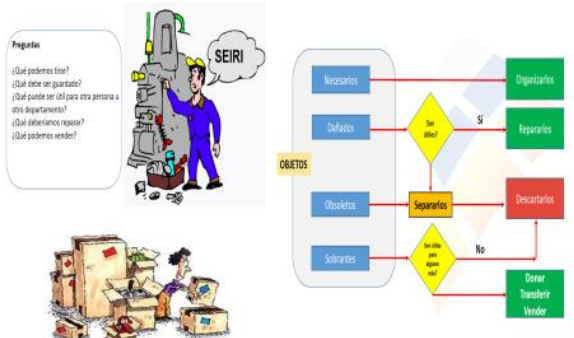



**SEIRI: CLASIFICAR** 

<b>Objetivo:</b> Contar con un área de trabajo donde únicamente estén los artículos y herramientas necesarias	<b>Concepto:</b> Actividad que consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor (áreas de producción o administrativas)	<b>Pasos a seguir:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar todos los artículos innecesarios.</li> <li>2. Eliminar todo aquello que definitivamente no se utiliza</li> <li>3. Almacenar en un área para artículos de uso poco frecuente</li> </ol>
<b>Qué se espera?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar el trabajo al eliminar obstáculos.</li> <li>• Eliminar la idea de cuidar cosas que no son necesarias.</li> <li>• Evitar interrupciones y fallas causadas por elementos innecesarios.</li> </ul>	<b>Beneficios:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sitios libres de objetos innecesarios e inservibles.</li> <li>• Más espacio.</li> <li>• Menos accidentes en áreas de trabajo.</li> <li>• Espacios libres y organizados.</li> </ul>	<b>Herramienta recomendada:</b> Tarjetas rojas para clasificar lo innecesario.

**SEIRI: CLASIFICAR** 


**Preguntas:**  
 ¿Qué podemos tirar?  
 ¿Qué debe ser guardado?  
 ¿Qué puede ser útil para otra persona o otro departamento?  
 ¿Qué deberíamos reparar?  
 ¿Qué podemos vender?



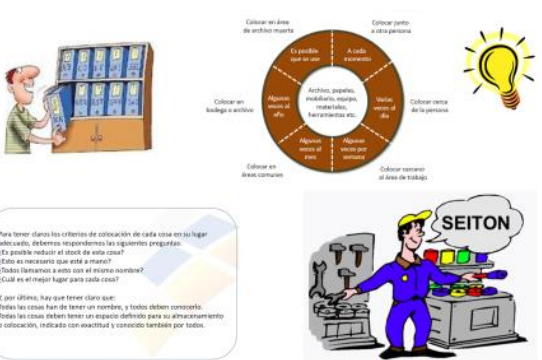
**SEITON: ORDEN** 

**MÁS QUE APARIENCIA**

<b>Objetivo:</b> Que exista un lugar para artículo, adecuado a las rutinas de trabajo, listos para ser utilizados y con su señalización correspondiente.	<b>Concepto:</b> Organización de los elementos necesarios de modo que resulten de fácil uso y acceso, los cuales deberán estar, cada uno, etiquetados para que se encuentren, retiren y devuelvan fácilmente.	<b>Pasos a seguir:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asigna e identifica un lugar para cada artículo.</li> <li>2. Determina la cantidad exacta que debe haber de cada artículo.</li> <li>3. Asegura que cada artículo esté listo para usarse.</li> <li>4. Crear los medios para asegurar que cada artículo regrese a su lugar.</li> </ol>
<b>Qué se espera?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenir las pérdidas de tiempo en la búsqueda y transporte de objetos.</li> <li>• Asegurar "5SIC".</li> <li>• Hacer flujo de producción estable y fácil de trabajar (evitar retrocesos, eliminar tiempos de demora).</li> <li>• Establecer procedimientos que faciliten la operación y generar controles visuales.</li> </ul>	<b>Beneficios:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuda a encontrar con facilidad objetos o documentos, economizando tiempo y movimiento.</li> <li>• Facilita regresar a su lugar lo utilizado.</li> <li>• Ayuda a identificar cuando algo falta.</li> <li>• Mejor apariencia.</li> </ul>	<b>Herramienta recomendada:</b> Códigos de color y señalización

**SEITON: ORDEN** 

**UBICAR LOS OBJETIVOS POR FRECUENCIA DE USO**



Para tener claros los criterios de colocación de cada cosa en su lugar adecuado, debemos responder las siguientes preguntas:  
 ¿Es posible reducir el stock de este cosa?  
 ¿Es necesario que esté a mano?  
 ¿Quién trabajará a esto con el mismo nivel?  
 ¿Cuál es el mejor lugar para cada cosa?

Y, por último, hay que tener claro que:  
 Todas las cosas han de tener un nombre, y todos deben conocerlo.  
 Todas las cosas deben tener un espacio definido para su almacenamiento o colocación, indicado con exactitud y conocido también por todos.





## SEISO: LIMPIEZA

<b>Objetivo:</b> Establecer una metodología de limpieza que evite que el área de trabajo se ensucie.	<b>Concepto:</b> Actividad de limpiar las áreas de trabajo y equipos que además incluye el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer mas seguros los ambientes de trabajo.	<b>Pasos a seguir:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifica materiales necesarios y adecuados para la limpieza del área de trabajo.</li> <li>2. Asigna un lugar adecuado y funcional a cada artículo usado para mantener limpia el área de trabajo.</li> <li>3. Establecer métodos de prevención que eviten que se ensucie el área.</li> <li>4. Implementa actividades de limpieza como rutina.</li> </ol>
<b>Qué se espera?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar la elaboración de productos de calidad.</li> <li>• Combinar la limpieza con la inspección de manera que se detecten fallas a tiempo.</li> <li>• Hacer del lugar de trabajo un sitio seguro y confortable.</li> </ul>	<b>Beneficios:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alargamiento de la vida útil de los equipos e instalaciones.</li> <li>• Menos probabilidad de contraer enfermedades.</li> <li>• Menos accidentes.</li> <li>• Mejor aspecto del lugar de trabajo y de las personas.</li> </ul>	<b>Herramienta recomendada:</b> Checklist de inspección y limpieza. Tarjeta amarilla.



## SEISO: LIMPIEZA

Un operador que limpia una máquina puede descubrir:

- Defectos de funcionamiento
- Fuga de aceite
- Una grieta que se esté formando en la cubierta
- Tuercas y tornillos flojos.
- Emanación de componentes que produzcan el enrarecimiento del aire.





## SEIKETSU: ESTANDARIZAR



<b>Objetivo:</b> Desarrollar condiciones de trabajo que eviten retroceso en las primeras 3 S's.	<b>Concepto:</b> Actividad diseñada para evitar el deterioro de las actividades previas (3 S's).  También conocido como "bienestar personal" debido a que se adopta un estándar de vida que mejora la higiene, la salud física y mental del individuo.	<b>Pasos a seguir:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estandarizar todo y hacer visibles los estándares utilizados.</li> <li>2. Implementar métodos que faciliten el comportamiento apegado a los estándares.</li> <li>3. Compartir la información sin que tenga que buscarse o pedirse.</li> </ol>
<b>Qué se espera?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el deterioro de las actividades de Clasificación, Orden y Limpieza.</li> <li>• Proteger al trabajador de condiciones peligrosas.</li> <li>• Estandarizar y visualizar los procedimientos de operación y mantenimiento diario.</li> <li>• Hacer a los trabajadores felices.</li> </ul>	<b>Beneficios:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La basura a su lugar.</li> <li>• Favorecer a una gestión visual.</li> <li>• Estandarizar métodos operativos.</li> <li>• Formar al personal en los estándares mínimos de trabajo.</li> <li>• Mejora de la salud.</li> <li>• Facilita relaciones con los demás.</li> </ul>	<b>Herramienta recomendada:</b> Instrucciones y procedimientos.






## SHITSUKE: DISCIPLINA

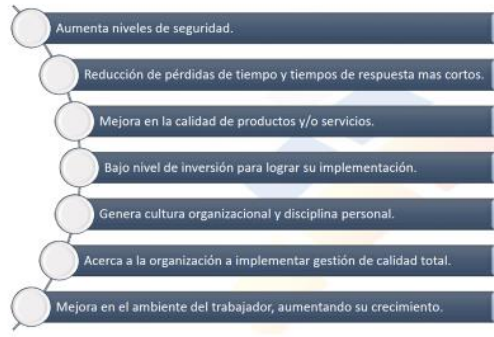


<b>Objetivo:</b> Alcanzar una calidad de "museo" en todas las áreas de la empresa, desde individuos hasta la organización.	<b>Concepto:</b> Evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos. Solo si se implanta la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan.	<b>Pasos a seguir:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacer visibles los resultados de las 5 S's.</li> <li>2. Promover la crítica constructiva con otras áreas y hasta empresas.</li> <li>3. Promover las 5 S's mediante esquemas promocionales.</li> <li>4. Provocar la participación de todos en la generación de ideas en 5 S's.</li> </ol>
<b>Qué se espera?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer a las personas mas disciplinadas (nuevas costumbres y valores).</li> <li>• Eliminar paradigmas antiguos y adquirir otros mas productivos.</li> <li>• Cumplir las normas.</li> <li>• Tener personal mas proactivo.</li> </ul>	<b>Beneficios:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genera un clima de trabajo generando honestidad, respeto y ética en las relaciones interpersonales.</li> <li>• Manifiesta calidad humana en los servicios que se brinda.</li> <li>• Cumplir eficientemente las obligaciones laborales.</li> </ul>	<b>Herramienta recomendada:</b> Checklist de 5 S's.






## PRINCIPALES VENTAJAS DE LAS 5'S



1. Aumenta niveles de seguridad.
2. Reducción de pérdidas de tiempo y tiempos de respuesta mas cortos.
3. Mejora en la calidad de productos y/o servicios.
4. Bajo nivel de inversión para lograr su implementación.
5. Genera cultura organizacional y disciplina personal.
6. Acerca a la organización a implementar gestión de calidad total.
7. Mejora en el ambiente del trabajador, aumentando su crecimiento.

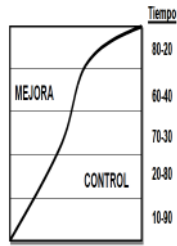


# Kaizen

## ¿QUÉ ES KAIZEN?



- Es un sistema para la mejora continua del trabajo implica Mejoras Graduales Incrementales.
- Es una Revolución Administrativa que desarrolla una nueva cultura de trabajo: Hábito de la Mejora.
- Es la estrategia perfecta para desarrollar el hábito de la mejora en todo el personal, y la toma de conciencia del valor económico de las cosas (costo).
- Es un esfuerzo inteligente (analítico) de ataque consistente al costo para su reducción.
- Es un sistema de trabajo que incorpora a la responsabilidad organizacional la mejora continua.

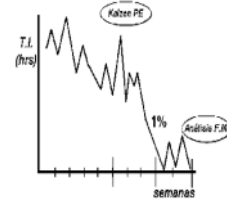


## ¿QUE SE DESEA LOGRAR?

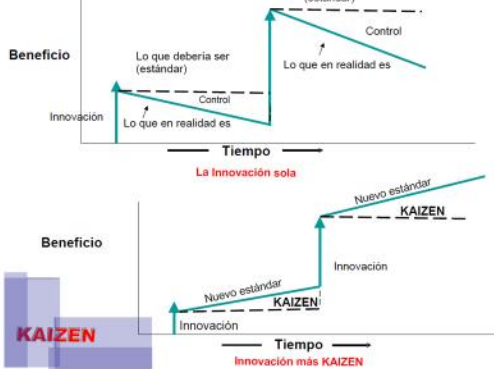


La MEJORA CONTINUA busca lograr el objetivo básico, a través de:

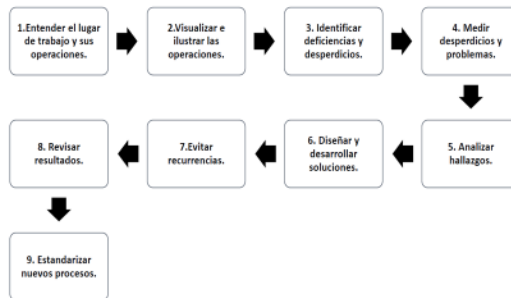
- Aumentar la seguridad.
- Eliminar los defectos.
- Eliminar el tiempo improductivo.
- Reducir el ciclo operativo (aumentar velocidad).
- Eliminar lo fastidioso del trabajo.
- Hacer el trabajo más fácil: con menos esfuerzo, con menos dificultades.
- Eliminar fallas o averías.
- Reducir desperdicio de material.
- Etc.



## MEJORA CONTINUA vs INNOVACIÓN



## PASOS PARA IMPLEMENTAR KAIZEN



## KAIZEN DE LA GERENCIA



MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

### OBJETIVOS:

- Cero tiempo improductivo (no fallas, no defectos, etc.)
- 100% de disponibilidad de equipo/máquina para producción.

### OBJETIVOS:

- Reducir Costos
- Incrementar Ventas.
- Desarrollar el hábito de la Mejora.

### OBJETIVOS:

- Reducir al máximo el inventario del proceso, incluso hasta flujo de producción de una pieza.
- Reducir el tiempo promedio de manufactura.
- Reducir "backlog" de producción.

## ASPECTOS A TENER EN CUENTA



1. Mantener una mente abierta.



2. Siempre buscar soluciones.



3. Realizar inmediatamente propuestas de mejora.



4. Buscar siempre mejorar.



5. Corregir un error inmediatamente o in situ.



6. Encontrar las ideas en la dificultad.



7. Buscar la causa real, respetar los 5S y después buscar la solución.

# Estandarización

## ¿QUÉ ES LA ESTANDARIZACIÓN?

Es un conjunto de procedimientos de trabajo que establecen el mejor método y secuencia para cada proceso.

La estandarización se consigue cuando tenemos contestadas cada una de estas cuestiones:

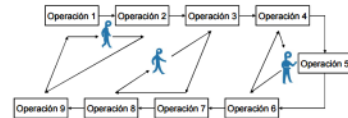
¿Qué tengo que hacer?

¿A qué velocidad lo tengo que hacer?

¿Cómo lo tengo que hacer?

Y repetir el proceso de producción exactamente igual en cada ciclo

Tener todos los procesos estandarizados, es la manera de comenzar a practicar la mejora continua



## LA ESTANDARIZACIÓN ES VITAL

Un proceso que mantiene las mismas condiciones produce los mismos resultados.

Por tanto, si se desea obtener resultados consistentes es necesario estandarizar las condiciones de trabajo incluyendo:

- ✓ Materiales, maquinaria, equipo.
- ✓ Métodos y procedimientos de trabajo
- ✓ Conocimiento y habilidad de la gente.



## ASPECTOS CLAVE EN LA ESTANDARIZACIÓN EFECTIVA

Antes de crear un estándar debe discutirse con los miembros que realizan las tareas.

¿Cuál es el mejor método para alcanzar el objetivo de la tarea?

Tener en cuenta los puntos de vista de todos los involucrados y cuestionar la necesidad de cada una de las actividades.

La idea es elevar la eficiencia del proceso, eliminando todas las actividades innecesarias, y buscar la secuencia más lógica, con el fin de mantener la tarea lo más sencilla posible, siempre y cuando se asegure el cumplimiento del objetivo.

Una vez acordado el mejor método para hacer algo, se documenta en un estándar.

## BENEFICIOS DE LA ESTANDARIZACIÓN

- Es la mejor forma de preservar el conocimiento y la experiencia.
- Proveen una forma de medir el desempeño.
- Muestran la relación entre causas (acciones) y efecto (resultado).
- Suministran una base para el mantenimiento y mejoramiento de la forma de hacer el trabajo.
- Proporcionan una base para el entrenamiento.
- Proveen una base para diagnóstico y auditoria.
- Proveen medios para prevenir la recurrencia de errores
- Minimizan la variación.

## HERRAMIENTAS PARA ESTANDARIZAR


- Diagramas, fotos, formatos, Check list, etc.
- En ocasiones es conveniente formalizar los estándares con información como:

- ✓ Quién lo elaboró.
- ✓ Quién lo aprobó.
- ✓ Número de versión.
- ✓ Fecha a partir de la cual entra en vigencia el documento.

- Igualmente, hay que definir:

1. Objetivo.
2. Restricciones.
3. Actividades básicas para realizar el trabajo.

## Anexo 26. Nivel de coincidencia – Turnitin



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad en el Área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR**  
Jorge Luis Mallqui Ramirez

**ASESOR**  
Ricardo Martin Huertas Del Pino Cavero

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**  
Gestión Empresarial y Productiva

**CIUDAD**  
Lima - Perú

26

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

17 %

>

2

Entregado a Universida...

Trabajo del estudiante

4 %

>

3

repository.lasalle.edu.co

Fuente de Internet

1 %

>

4

docplayer.es

Fuente de Internet

1 %

>

5

alfonsogori.wordpress....

Fuente de Internet

1 %

>

6

www.3ciencias.com

Fuente de Internet

<1 %

>

7

www.uti.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

>

8

repositorio.ucsg.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

>

9

www.sodimac.com.pe

Fuente de Internet

<1 %

>

# Anexo 27. Juicio de expertos

## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

Nº	VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING</b>							
	Dimensión 1. KAIZEN							
	Indicador: $\% \text{ mejora} = \left( 1 - \frac{\text{Pendiente por trabajar}}{\text{Total programado}} \right)$	/		/		/		
	Dimensión 2. ELIMINACIÓN DEL DESPILFARRO							
	Indicador: $= \frac{\text{Evaluación actual}}{\text{Meta}}$	/		/		/		
	Dimensión 3. ESTANDARIZACIÓN							
	Indicador: $= \frac{\text{Nº actividades que agregan valor}}{\text{Nº total de actividades}}$ NAAV = NTA - NANA	/		/		/		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1. EFICACIA							
	Indicador: $= \frac{\text{Trabajos realizados}}{\text{Trabajos solicitados}}$	/		/		/		
	Dimensión 2. EFICIENCIA							
	Indicador: $= \frac{\text{Recursos utilizados}}{\text{Recursos disponibles}}$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable ☒    Aplicable después de corregir ☐    No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: HUGO DE LA CRUZ FELI CRUZ    DNI: 08638600

Especialidad del validador: INGENIERIA INDUSTRIAL

12 de 11 del 2018

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


  
 Firma del Experto Informante.



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

Nº	VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1. KAIZEN							
	Indicador: $\% \text{ mejora} = \left( 1 - \frac{\text{Pendiente por trabajar}}{\text{Total programado}} \right)$	/		/		/		
	Dimensión 2. ELIMINACIÓN DEL DESPILFARRO							
	Indicador: $= \frac{\text{Evaluación actual}}{\text{Meta}}$	/		/		/		
	Dimensión 3. ESTANDARIZACIÓN							
	Indicador: $= \frac{\text{Nº actividades que agregan valor}}{\text{Nº total de actividades}}$ $\text{NAAV} = \text{NTA} - \text{NANA}$	/		/		/		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1. EFICACIA							
	Indicador: $= \frac{\text{Trabajos realizados}}{\text{Trabajos solicitados}}$	/		/		/		
	Dimensión 2. EFICIENCIA							
	Indicador: $= \frac{\text{Recursos utilizados}}{\text{Recursos disponibles}}$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [☒]    Aplicable después de corregir [☐]    No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: MEDINA CHISPE, RENATO    DNI: 06020187

Especialidad del validador: INGENIERIA INDUSTRIAL. MEJORA DE METODOS

..... 08 de NOVIEMBRE del 2018

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
Firma del Experto Informante.

## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

Nº	VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1. KAIZEN							
	Indicador: $\% \text{ mejora} = \left( 1 - \frac{\text{Pendiente por trabajar}}{\text{Total programado}} \right)$	/		/		/		
	Dimensión 2. ELIMINACIÓN DEL DESPILFARRO							
	Indicador: $= \frac{\text{Evaluación actual}}{\text{Meta}}$	/		/		/		
	Dimensión 3. ESTANDARIZACIÓN							
	Indicador: $= \frac{\text{Nº actividades que agregan valor}}{\text{Nº total de actividades}}$ NAAV = NTA - NANA	/		/		/		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1. EFICACIA							
	Indicador: $= \frac{\text{Trabajos realizados}}{\text{Trabajos solicitados}}$	/		/		/		
	Dimensión 2. EFICIENCIA							
	Indicador: $= \frac{\text{Recursos utilizados}}{\text{Recursos disponibles}}$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable** [ x ]    **Aplicable después de corregir** [ ]    **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: APARICIO MONTENEGRO PABLO ROBERTO    DNI: 25694430

Especialidad del validador: Mg. Ing. INDUSTRIAL

15 de NOV del 2018

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
 \_\_\_\_\_  
**Firma del Experto Informante.**

# CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

N°	VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING</b>							
	Dimensión 1. KAIZEN							
	Indicador: $\% \text{ mejora} = \left( 1 - \frac{\text{Pendiente por trabajar}}{\text{Total programado}} \right)$	Y		P		P		
	Dimensión 2. ELIMINACIÓN DEL DESPILFARRO							
	Indicador: $= \frac{\text{Evaluación actual}}{\text{Meta}}$	Y		P		P		
	Dimensión 3. ESTANDARIZACIÓN							
	Indicador: $= \frac{\text{N° actividades que agregan valor}}{\text{N° total de actividades}}$ NAAV = NTA - NANA							
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1. EFICACIA							
	Indicador: $= \frac{\text{Trabajos realizados}}{\text{Trabajos solicitados}}$	Y		P		P		
	Dimensión 2. EFICIENCIA							
	Indicador: $= \frac{\text{Recursos utilizados}}{\text{Recursos disponibles}}$	P		P		P		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hoy

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [ ☒ ] **Aplicable después de corregir** [ ☐ ] **No aplicable** [ ☐ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. Daniel Silva DNI: 10792630

Especialidad del validador: MSc. H. W. Industrial

14 de NOV del 2018

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
Firma del Experto Informante.



Yo, RICARDO MARTIN HUERTAS DEL PINO CAVERO, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Lima Norte, reviso (a) de la tesis titulada "APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE RECEPCIÓN IMPORTADO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN SODIMAC PERÚ S.A. LURÍN, 2018", del (de la) estudiante MALLQUI RAMIREZ, JORGE LUIS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 26% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizo dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 24 de mayo de 2019



Firma

RICARDO MARTIN HUERTAS DEL PINO CAVERO  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Reg. CIP. N° 135985

RICARDO MARTIN HUERTAS DEL PINO CAVERO

DNI: 10473098



## FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad en el Área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Larín, 2018"

### TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

#### AUTOR

Jorge Luis Mallqui Ramirez

#### ASESOR

Ricardo Martín Huertas Del Pino Caveró

#### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

#### CIUDAD

Lima - Perú

  
RICARDO MARTÍN HUERTAS DEL PINO CAVERO  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Reg. CIP. N° 135985

Resumen de coincidencias		
26 %		
Se están viendo fuentes estándar		
Ver fuentes en inglés (Beta)		
Coincidencias		
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	17 % >
2	Entregado a (Universida... Fuente de Internet	4 % >
3	repository.lasalle.edu.co Fuente de Internet	1 % >
4	docplayer.es Fuente de Internet	1 % >
5	alfonsogori.wordpress... Fuente de Internet	1 % >
6	www.3ciencias.com Fuente de Internet	<1 % >
7	www.uti.edu.ec Fuente de Internet	<1 % >
8	repositorio.ucsg.edu.ec Fuente de Internet	<1 % >
9	www.sodimac.com.pe	<1 % >



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

La Escuela de Ingeniería Industrial

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Jorge Luis Mallqui Ramirez

INFORME TÍTULADO:

Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad en el Área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

---

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 07/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 17



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres:

Jorge Luis Mallqui Ramirez

D.N.I. : 45280928

Domicilio : Jr. Guatemala Mz. 19 Lt. 21 Km 39.5 Nuevo Lurín

Teléfono : Fijo : ..... Móvil : 951202395

E-mail : jlmallquir01a@ucv.edu.pe

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Industrial

Carrera : Ingeniería Industrial

Título : Ingeniero Industrial

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

Grado : .....

Mención : .....

☐ Doctorado

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Jorge Luis Mallqui Ramirez

Título de la tesis:

Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad en el Área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018

Año de publicación : 2019

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma : .....

Fecha : 24/05/2019